

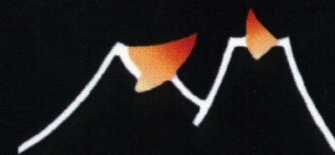
# LITOTIPOS DE LAS ISLAS CANARIAS

Alfredo Aparicio  
Vicente Araña

(Conseja Superior de Investigaciones Científicas)

Francisco Hernán  
Carmen Rosa Cubas

(Universidad de La Laguna)



CASA DE LOS VOLCANES  
(CABILDO DE LANZAROTE)

# LITOTIPOS DE LAS ISLAS CANARIAS

Alfredo Aparicio, Vicente Araña

(Consejo Superior de Investigaciones Científicas)



Francisco Hernán, Carmen Rosa Cubas

(Universidad de La Laguna)



CASA DE LOS VOLCANES  
(CABILDO DE LANZAROTE)

© Alfredo Aparicio, Vicente Araña, Carmen Rosa Cubas, Francisco Hernán

ISBN 84-609-6549-X-05

Primera edición : Agosto 2005

#### FICHA TÉCNICA

Dibujos: J. Arroyo

Ayudantes edición: M. C Sendra, V. Calleja

Edición: Proarte 2000

Maquetación: Quim Garreta

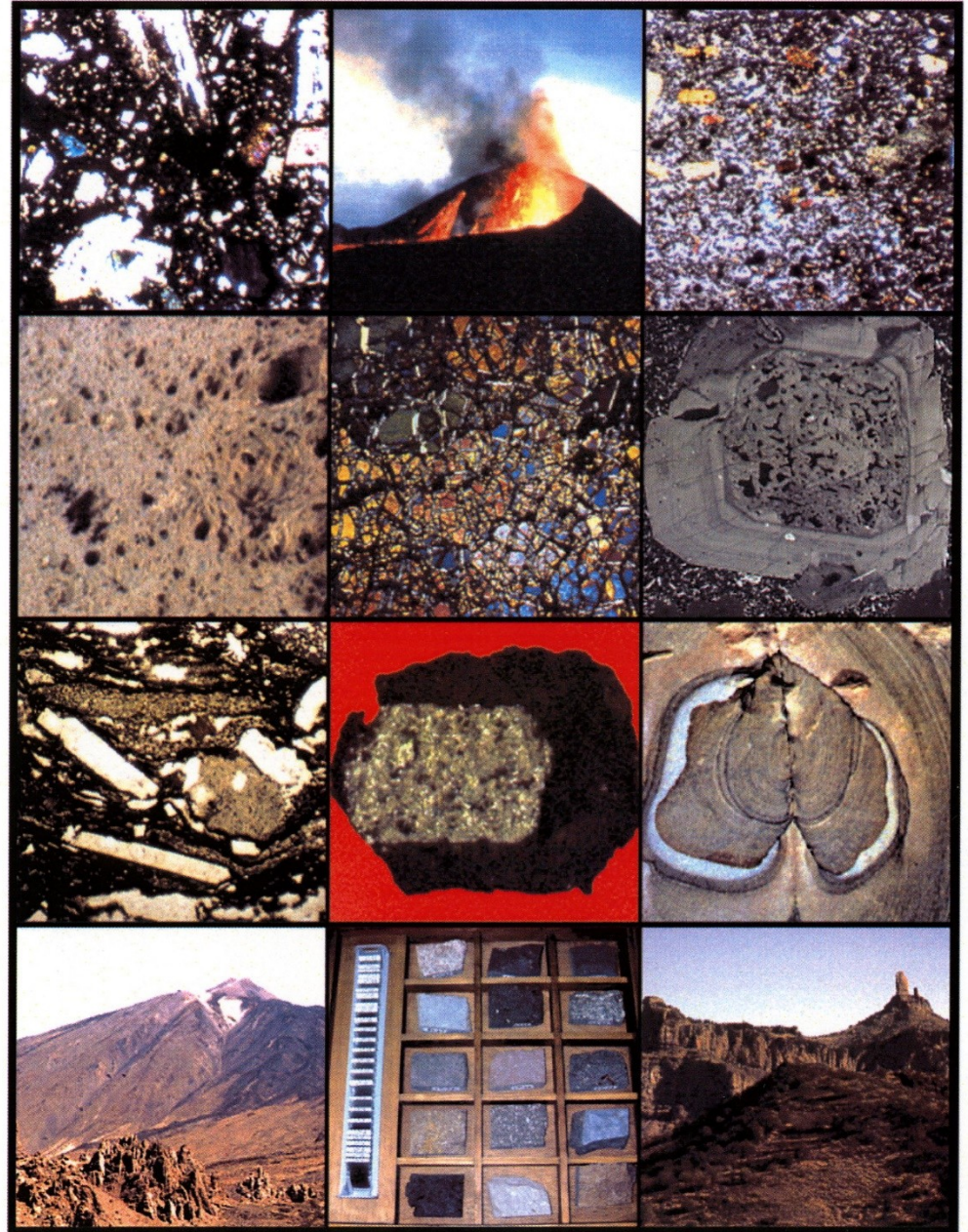
Impresión: Apadena

1. Fenocristales en matriz vítrea de basalto plagioclásico (Gomera).
2. Volcán Teneguía La Palma (1971)
3. Matriz microcristalina de basalto piroxénico (El Hierro)

1. Porosidad en pómez (Tenerife)
2. Dunita serpentizada
3. Cristal zonado de plagioclasa con núcleo corroído

1. Orientación fluidal y flamas en una ignimbrita (Gran Canaria)
2. Enclave dunítico en basalto (Lanzarote)
3. Anillos de difusión-liesengang en Tindaya (Fuerteventura)

1. Estratovolcán Teide (Tenerife)
2. Colección de muestras de mano y secciones delgadas de los Litotipos Canarios
3. Roque Nublo (Gran Canaria). Testigo de manto ignimbrítico



**INFORMACIÓN SOBRE COLECCIÓN DE MUESTRAS DE ROCA Y SECCIONES  
DELGADAS DE LOS LITOTIPOS CANARIOS:**

- Casa de los Volcanes (Lanzarote)  
Tlf.: 928 848 190  
Fax: 928 848 190  
e-mail: [casadelosvolcanes@cabildodelanzarote.com](mailto:casadelosvolcanes@cabildodelanzarote.com)
- Tienda del Museo Nacional de Ciencias Naturales (Madrid)  
Tlf.: 91-564 15 66 / 91-564 47 74  
Fax: 91-564 47 40  
e-mail: [megaterio@megaterio.e.telefonica.net](mailto:megaterio@megaterio.e.telefonica.net)

## Colección de Litotipos\* Canarios

Esta colección de Litotipos Canarios ha sido elaborada en el marco del Proyecto de Investigación "Recursos Educativos del Volcanismo Canario", gestionado por La Casa de Los Volcanes (Cabildo de Lanzarote) y financiado con fondos FEDER (Unión Europea) y de la CICYT (Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología). La edición de este libro se ha financiado parcialmente en el marco del Proyecto VULCMAC (Volcanismo Macaronésico) del programa INTERREG III de la Unión Europea, dirigido en Lanzarote por Luis Pascual, Jefe de la Unidad Superior de Medio Ambiente.

La colección consta de tres elementos (fichas, muestras de roca y láminas delgadas) que, aunque son complementarios, pueden utilizarse y adquirirse como recursos didácticos independientes en función de los intereses del usuario y del equipamiento (microscopios petrográficos, lupas) de que disponga.

### **FICHAS**

Constituyen el elemento básico de esta colección de litotipos, se recopilan en este libro, y tienen el siguiente contenido:

Las fichas 1 a 25 corresponden a otros tantos litotipos, cuidadosamente seleccionados como los más interesantes y representativos de las rocas volcánicas (veintidós), subvolcánicas o plutónicas (dos) y enclaves ultrabásicos (uno) del archipiélago.

En la selección también se ha tenido en cuenta la fácil localización en el terreno y su accesibilidad.

En cada ficha se incluye un esquema cartográfico con su localización; dos microfotografías con nicoles cruzados y paralelos; descripciones geológicas y petrográficas; análisis y diagramas geoquímicos con elementos mayores, menores, trazas, tierras raras e isótopos.

Las fichas de los litotipos se complementan con unas páginas finales que proporcionan información complementaria sobre el marco geológico del archipiélago, nociones básicas sobre Geoquímica Isotópica y de Tierras Raras, Criterios de Clasificación de Rocas Volcánicas, Plutónicas y Bibliografía\*\*.

### **MUESTRAS DE ROCA**

Los 25 litotipos de la colección abarcan toda la variedad de las rocas de Canarias en cuanto a su caracterización geoquímica y mineralógica, sin embargo, algunos de estos litotipos son muy parecidos a simple vista, por lo que se ha estimado conveniente limitar la colección de "muestras de mano" a los 15 ejemplares que pueden distinguirse con mayor facilidad por características como su color, peso, cristalinidad, etc, lógicamente esta selección puede servir de base para colecciones más amplias de rocas significativas o interesantes para el usuario.

### **LÁMINAS DELGADAS**

Correspondientes a los 25 litotipos para facilitar su estudio petrológico y mineralógico con un microscopio petrográfico.

\* El término "litotipo" hace referencia a una "roca tipo" caracterizada por su composición mineral y química. La variedad litológica canaria se refleja en la nomenclatura utilizada por los numerosos autores que han estudiado o citado en sus trabajos las rocas canarias. Ambos problemas se han obviado en esta colección al no incluir como litotipos ninguna roca en cuya identificación predomine un rasgo estructural (obsidiana, pómez, ignimbrita, lapilli, etc.). Asimismo, la nomenclatura aquí utilizada tiene una referencia exclusivamente geoquímica, siguiendo criterios de clasificación ampliamente aceptados.

\*\* Las referencias bibliográficas se indican por el número (x) que figura en la Bibliografía final.

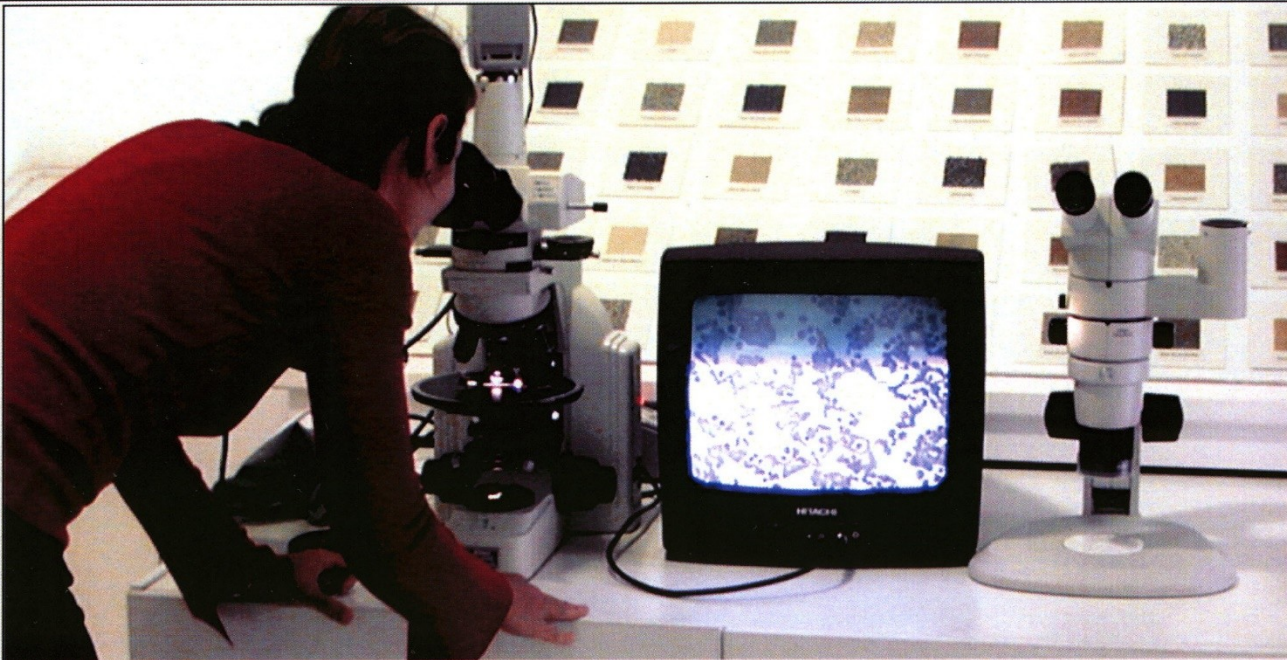
## Relación de Fichas

### (y secciones delgadas)

- LT-1 Tefrita
- LT-2 Traquibasalto
- LT-3 Traquiandesita
- LT-4 Traquita
- LT-5 Fonolita
- LT-6 Tefrita
- LT-7 Basanita
- LT-8 Tefrita fonolítica
- LT-9 Fonolita
- LT-10 Basalto
- LT-11 Fonolita tefritica
- LT-12 Riolita
- LT-13 Picrobasalto
- LT-14 Traquiandesita basálti
- LT-15 Traquita
- LT-16 Foidita
- LT-17 Foidita
- LT-18 Basanita
- LT-19 Basalto
- LT-20 Cuarzo traquita
- LT-21 Gabro
- LT-22 Sienita
- LT-23 Picrobasalto
- LT-24 Traquibasalto
- LT-25 Dunita

- Diagrama de clasificación de rocas ígr
- Diagramas TAS.
- Nociones sobre Tierras Raras.
- Modelo condritico.
- Diagramas isotópicos.
- Síntesis Geológica de las Islas Canarie
- Bibliografía.

- Colección de muestras de roca

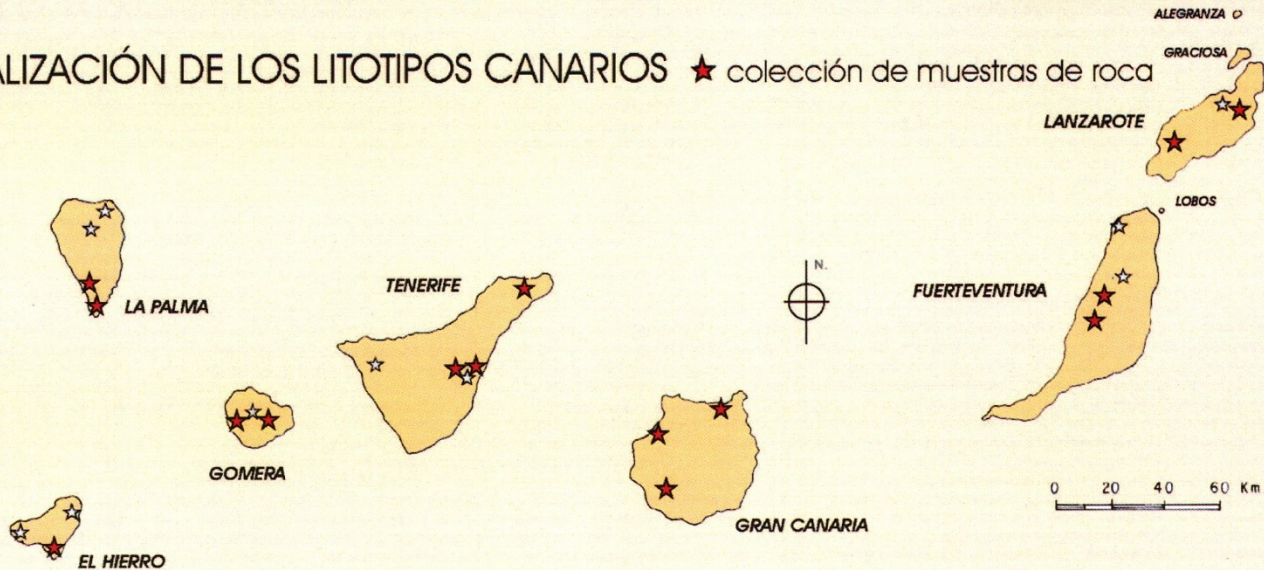


Laboratorio de microscopía y Litoteca de la Casa de los Volcanes / Cabildo de Lanzarote



COLECCIÓN DE LITOTIPOS CANARIOS  
Caja con muestras de rocas, secciones delgadas, fichas (en papel y CD) y lupa.

LOCALIZACIÓN DE LOS LITOTIPOS CANARIOS ★ colección de muestras de roca



## LAS ROCAS DEL ARCHIPIÉLAGO CANARIO

Cuando el magma, tras la erupción, se enfría en la superficie terrestre constituye las rocas volcánicas. En general, la rapidez del enfriamiento no permite la total cristalización de sus componentes, por lo que es frecuente la presencia de una matriz vítrea o microcristalina que engloba cristales de mayor tamaño (fenocristales), desarrollados en una fase pre-eruptiva.

El magma que no alcanza la superficie se enfría lentamente en los conductos y cámaras, llegando a cristalizar totalmente (textura holocristalina). Las rocas formadas en estas condiciones se denominan endógenas o plutónicas, siendo gabros y sienitas los equivalentes respectivos de basaltos y fonolitas.

La complejidad del volcanismo canario implica la producción de una inusual variedad de rocas que, de acuerdo con su composición química y mineralógica, pertenecen a dos grandes grupos: rocas básicas (mayoritariamente basálticas s.l.) y rocas félsicas (mayoritariamente traqui-fonolíticas). Las rocas básicas proceden de un magma primario alcalino (rico en sodio) y subsaturado (relativamente pobre en sílice). Las rocas félsicas y una serie de rocas de composición intermedia proceden de magmas básicos que han evolucionado en un proceso de diferenciación. Entre los procesos de diferenciación magmática, el más importante es la cristalización fraccionada por el cual, al enfriarse un magma instalado en una cámara, van cristalizando y separándose los minerales más densos, máficos, generalmente oscuros, como el olivino, piroxeno y anfíbol (ricos en Mg, Fe, Ca), así como plagioclasa cálcica, dando lugar a la formación de líquidos residuales más evolucionados y ligeros, a partir de los que cristalizarán minerales menos densos, generalmente claros, como feldespatos alcalinos, feldespatoides (ricos en Na, K), micas y cuarzo (ver p. ej. 82 y 83). Menos frecuentemente, las rocas de composición intermedia son el resultado de una mezcla de magmas félsicos y básicos. Asimismo, destaca la exótica presencia de rocas ácidas (basaltos toleíticos y riolitas o cuarzo-traquitas), aunque algunas traquitas son realmente fonolitas que han perdido álcalis tras su erupción, mientras que las tendencias toleíticas (alto contenido de sílice en basaltos) se deben a contaminación con rocas litosféricas (95 y 96). El magma, en su ascenso hasta la superficie, también puede arrancar y englobar rocas del conducto que aparecerán como enclaves o xenolitos en las coladas. Son muy característicos los xenolitos procedentes del manto y formados casi exclusivamente por olivino (dunitas) en lavas recientes de Lanzarote.

La variedad estructural de las rocas volcánicas se asocia generalmente a los mecanismos eruptivos y a la influencia de la fase gaseosa, que determina desde la fragmentación lávica a la porosidad. También la temperatura y el grado de enfriamiento condicionan la cristalinidad e incluso el carácter vítreo de algunas rocas félsicas (obsidianas). Más notable es la estructura de los depósitos de coladas piroclásticas (ignimbritas), cuyo grado de soldadura y porcentaje de líticos y “flamas” pumíticas varía considerablemente entre facies proximales y distales, constituyendo rocas de apariencia muy diferente.

Si exceptuamos los sedimentos del Complejo Basal de Fuerteventura (ver Síntesis Geológica y 42, 71), todas las rocas canarias tienen origen ígneo. En general, se encuentran formando parte de estructuras volcánicas (conos, domos, coladas, diques, pitones, depósitos piroclásticos, etc.) generadas en episodios eruptivos que se han sucedido a lo largo de millones de años. Estas estructuras sufren los efectos de la erosión generándose materiales sedimentarios que, en algunos casos, dan lugar a formaciones importantes como la “terrazza de Las Palmas”, en Gran Canaria, y grandes “depósitos de avalancha” que se originan por deslizamientos de laderas o en la formación de escarpes y acantilados. Todos estos materiales, producto de la erosión, tienen como destino final el talud y los fondos marinos, arrastrados por las corrientes de agua y el viento. En tanto finaliza su transporte hacia el mar, están constituyendo acumulaciones de cantos más o menos rodados y arenas más o menos finas en barrancos, playas y dunas. Por otra parte, la alteración meteórica, especialmente de productos piroclásticos, contribuye a la creación de suelos y niveles arcillosos.





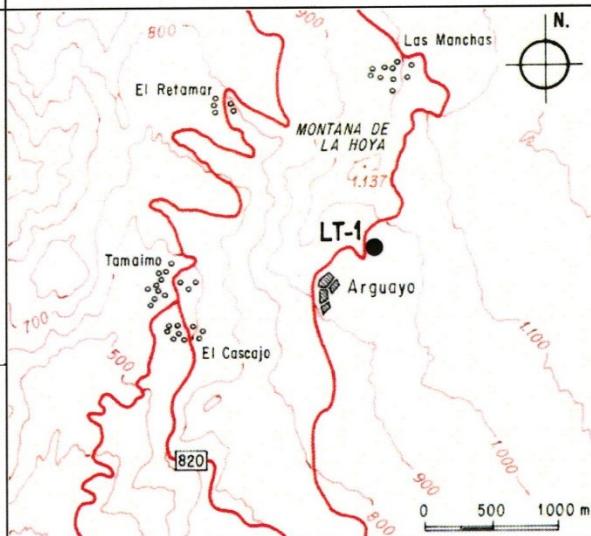
Casa de los Volcanes  
Cabildo de Lanzarote

## LITOTIPOS CANARIOS

### LT-1 TEFRITA

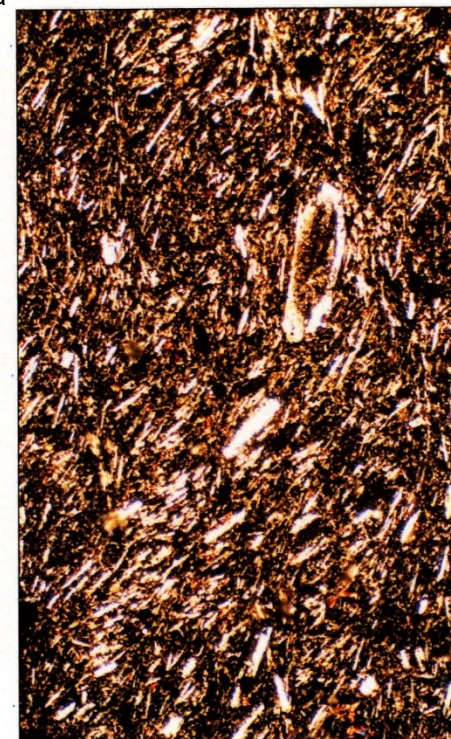
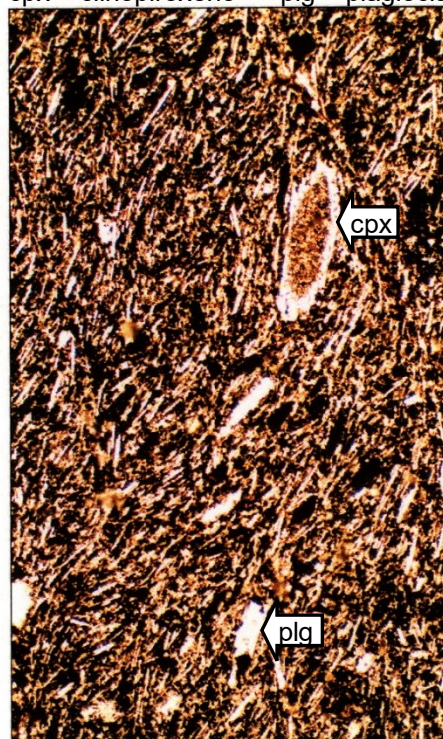


TENERIFE



**Situación:** Carretera Santiago del Teide a Chío,  
Km 3,375.

cpx = clinopiroxeno    plg = plagioclasa



**Microfotografía:** Nícoles paralelos    1 mm    Nícoles cruzados

**Datos de campo:** Coladas de color oscuro en bloques del tipo "aa".

**Edad:** Subhistórica

#### Referencias bibliográficas:

En (1 y 2) pertenece a la unidad de basaltos y traquibasaltos de Serie IV.

En (3) esta roca se incluye en las coladas del grupo asociado a los centros de emisión periféricos básicos post-Cañadas.

En (4) se incluye en la Serie Reciente Básica (<0,69 Ma) y en (5) dentro de las Series Recientes (<0,5 Ma).

**Petrografía:** Traquibasalto. Textura porfídica con matriz microcristalina ligeramente fluidal. Fenocristales: Plagioclasas idiomorfas a subdiomorfas macladas, algunas zonadas y con reabsorción. Piroxenos (augita) subidiomorfos de pequeño tamaño. Opacos subidiomorfos, escasos. Matriz de microlitos de plagioclasa y microcristales de piroxeno y opacos.

#### Geoquímica:

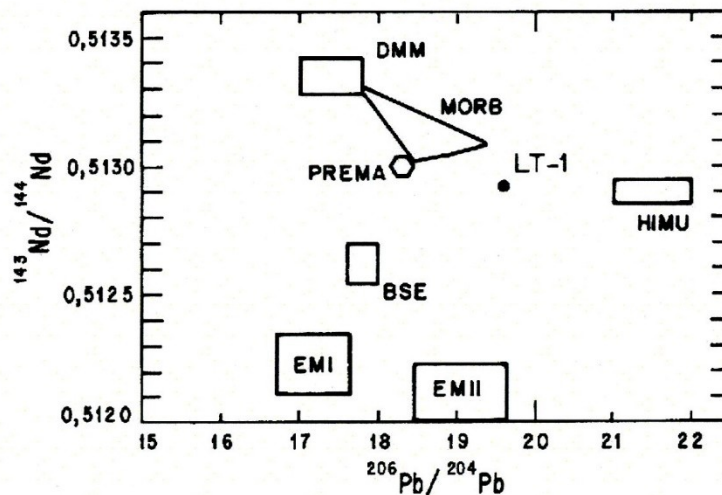
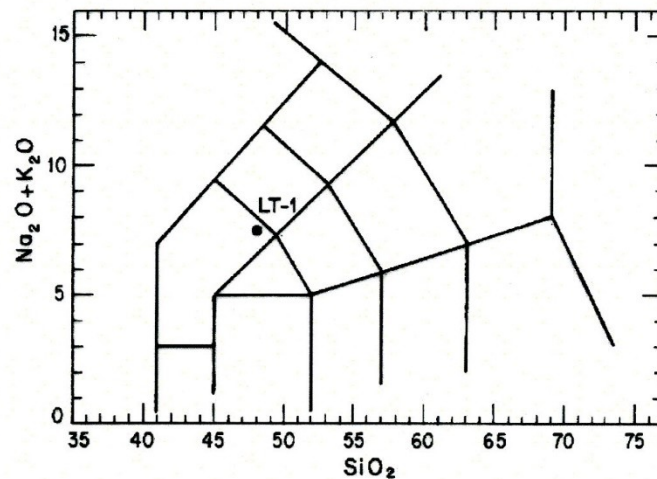
Rocas de la serie fuertemente alcalina.

**Geoquímica de elementos Mayores, Trazas y Tierras Raras**
**LT - 1**

Mayores	%	Traza	ppm	TRR	ppm	Norma CIPW	%
SiO <sub>2</sub>	47,90	Cr	<10	La	76,80	AN	43,75
TiO <sub>2</sub>	2,76	Ni	<1	Ce	143,80	Q	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	17,83	Co	17	Pr	16,92	or	13,18
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3,04	Sc	11	Nd	67,20	ab	24,13
FeO	5,98	V	153	Sm	12,70	an	18,77
MnO	0,19	Cu	6	Eu	3,97	lc	
MgO	4,41	Pb	5	Gd	10,21	ne	10,72
CaO	9,02	Zn	115	Tb	1,45	c	
Na <sub>2</sub> O	5,19	Bi	<1	Dy	7,70	di	14,50
K <sub>2</sub> O	2,23	Cd	<0,20	Ho	1,42	hy	
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	1,20	Sn	2	Er	3,45	wo	
H <sub>2</sub> O	--	W	2	Tm	0,48	ac	
Total	99,75	Mo	3	Yb	2,53	ol	5,93
		As	<2	Lu	0,35	mt	4,41
I.D.	66,80	Sb	2			il	5,24
Den	2,60	Rb	46			hem	
N° Mg	47,42	Cs	0,40			ti	
I.P.	0,61	Ba	681			ap	2,78
		Sr	915			ru	
		Tl	0,60			pero	
		Ga	23			SUMA	99,75
		Ta	7,20				
		Nb	108,8				
		Hf	8,10				
		Zr	368				
		Y	36				
		Th	7,80				
		U	2				

**Geoquímica Isotópica**

Nd <sup>143</sup> /Nd <sup>144</sup>	0,512902	Pb <sup>206</sup> /Pb <sup>204</sup>	19,656
Sr <sup>87</sup> /Sr <sup>86</sup>	0,703092	Pb <sup>207</sup> /Pb <sup>204</sup>	15,604
		Pb <sup>208</sup> /Pb <sup>204</sup>	39,440



Proyección del litotipo en los diagramas de clasificación TAS (arriba) y de fuente magmática (abajo).



Casa de los Volcanes  
Cabildo de Lanzarote

## LITOTIPOS CANARIOS

### LT-2 TRAQUIBASALTO



TENERIFE

**Isla:** Tenerife

**Coordenadas:** UTM

Long 3-58-95

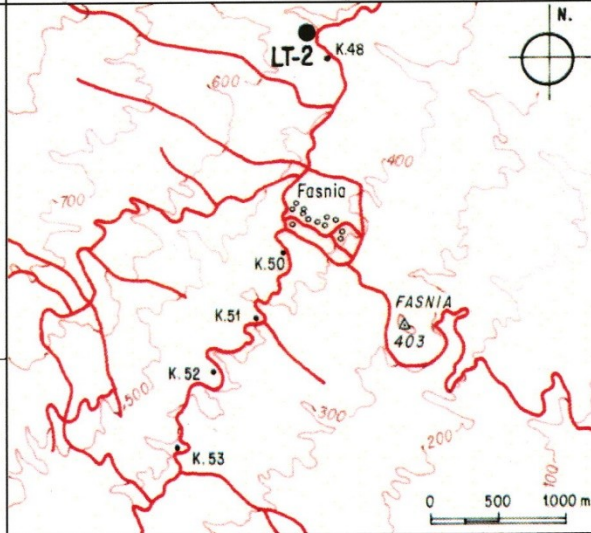
Lat 31-25-50

**Mapa:**

CME, Escala 1/50.000

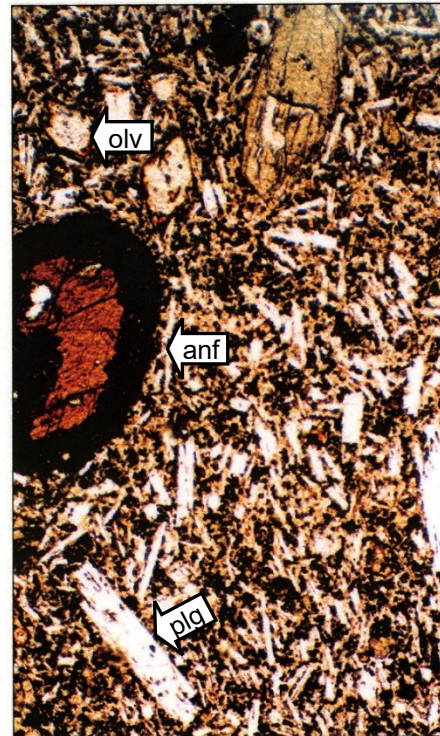
Granadilla de Abona

39-41 (1099)



**Situación:** Carretera antigua de Sta. Cruz a Granadilla de Abona en el cruce con el Barranco de Herques, pared Oeste.

olv = olivino    anf = anfíbol    plg = plagioclasa



**Microfotografía:** Nícoles paralelos    1 mm    Nícoles cruzados

**Datos de campo:** Coladas gruesas de unos 4 metros de espesor.

**Edad:** Plioceno-Pleistoceno Inferior.

En (4) sitúa la Serie II entre 3.0 y 0.69 Ma.

#### **Referencias bibliográficas:**

Incluida en la Serie Antigua (I y II) de coladas basálticas (1).

En (5) se la adscribe a la formación Serie II basáltica.

En (3) se considera como perteneciente a los materiales del Edificio Dorsal.

**Petrografía:** Basalto piroxénico-olivínico. Roca de textura porfídica con matriz microcristalina.

Fenocristales: Piroxenos (augita) idiomorfos a subidiomorfos a veces formando agregados. Plagioclasa idiomorfa a subidiomorfa maclada, a veces zonada y con inclusiones de piroxeno. Olivino idiomorfo a subidiomorfo iddingsitizado en los bordes.

Accesorios: Anfíbol con corona de reacción de opacos. Opacos subidiomorfos a alotriomorfos. Matriz: Microcristalina de plagioclasa, piroxeno, opacos y olivino.

#### **Geoquímica:**

Roca de la serie alcalina normal (alcalinidad media).

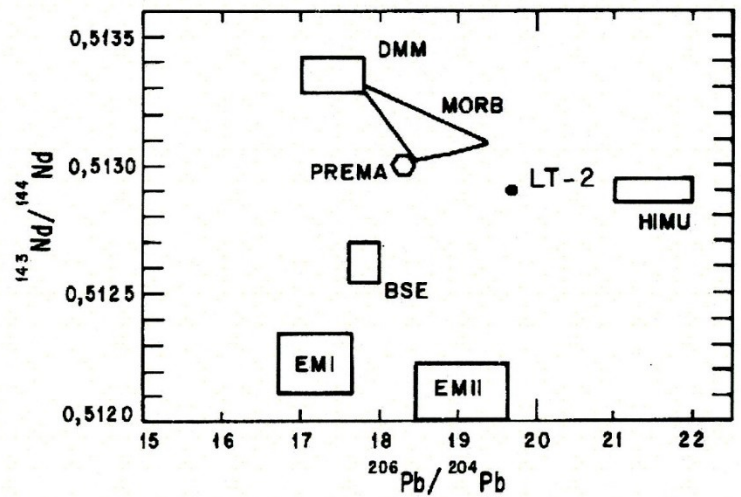
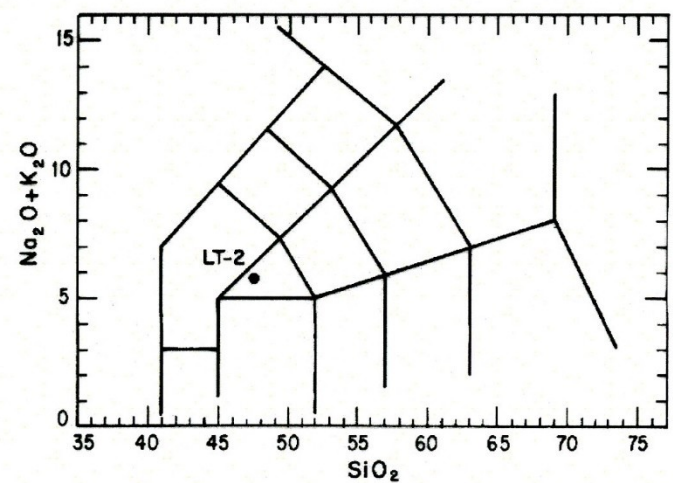
**Geoquímica de elementos Mayores, Trazas y Tierras Raras**

**LT - 2**

Mayores	%	Traza	ppm	TRR	ppm	Norma CIPW	%
SiO <sub>2</sub>	47,25	Cr	90	La	75	AN	49,98
TiO <sub>2</sub>	2,86	Ni	61	Ce	144,60	Q	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	16,36	Co	26	Pr	17,32	or	10,05
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4,42	Sc	16	Nd	69,80	ab	26,12
FeO	6,52	V	194	Sm	12,80	an	21,35
MnO	0,20	Cu	49	Eu	3,99	lc	
MgO	6,02	Pb	3	Gd	10,11	ne	4,51
CaO	9,39	Zn	116	Tb	1,44	c	
Na <sub>2</sub> O	4,07	Bi	1	Dy	7,54	di	15,43
K <sub>2</sub> O	1,70	Cd	<0,2	Ho	1,38	hy	
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,90	Sn	2	Er	3,47	wo	
H <sub>2</sub> O	0,05	W	2	Tm	0,47	ac	
Total	99,74	Mo	2,90	Yb	2,42	ol	8,31
		As	<2	Lu	0,33	mt	6,41
I.D.	62,03	Sb	3			il	5,43
Den	2,64	Rb	39			hem	
Nº Mg	50,54	Cs	0,30			ti	
I.P.	0,52	Ba	584			ap	2,09
		Sr	868			ru	
		Tl	0,80			pero	
		Ga	23			SUMA	99,69
		Ta	6,90				
		Nb	100,4				
		Hf	7,80				
		Zr	357				
		Y	36				
		Th	6				
		U	1,50				

**Geoquímica Isotópica**

Nd <sup>143</sup> /Nd <sup>144</sup>	0,512902	Pb <sup>206</sup> /Pb <sup>204</sup>	19,656
Sr <sup>87</sup> /Sr <sup>86</sup>	0,703092	Pb <sup>207</sup> /Pb <sup>204</sup>	15,604
		Pb <sup>208</sup> /Pb <sup>204</sup>	39,440



Proyección del litotipo en los diagramas de clasificación TAS (arriba) y de fuente magmática (abajo).



Casa de los Volcanes  
Cabildo de Lanzarote

## LITOTIPOS CANARIOS

### LT-3 TRAQUIANDESITA



TENERIFE

**Isla:** Tenerife

**Coordenadas:** UTM

Long 3-07-90

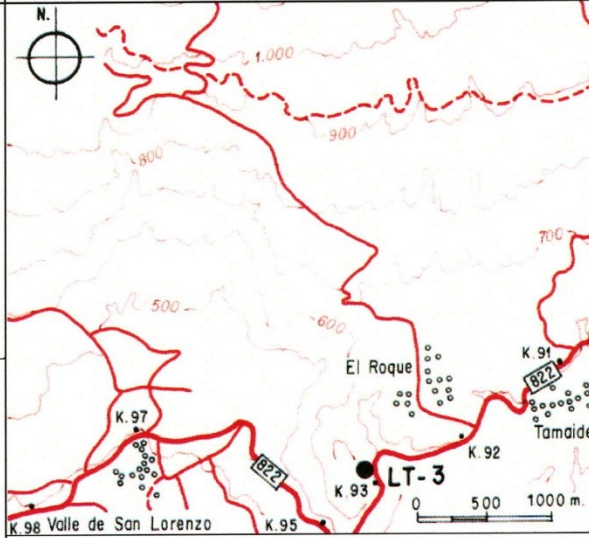
Lat 3-39-10

**Mapa:**

CME, Escala 1/50.000

Granadilla de Abona

39-41 (1099)



**Situación:** Proximidades del Roque de Jama.  
Carretera San Miguel a Guía del Isora, Km 92,975.  
Borde de la presa del Roque de Jama.

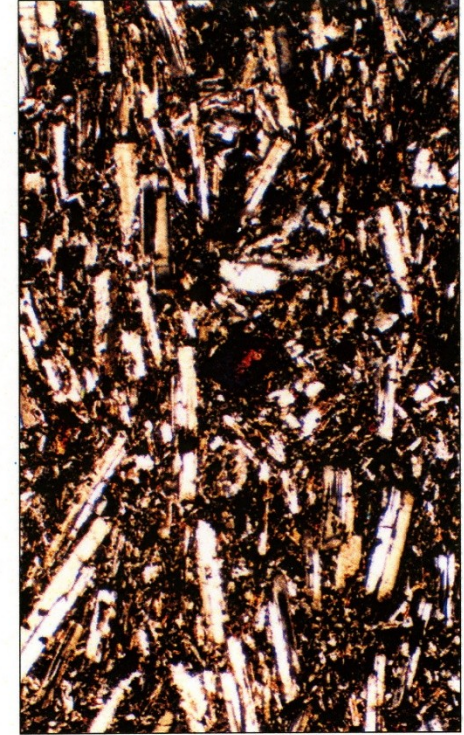
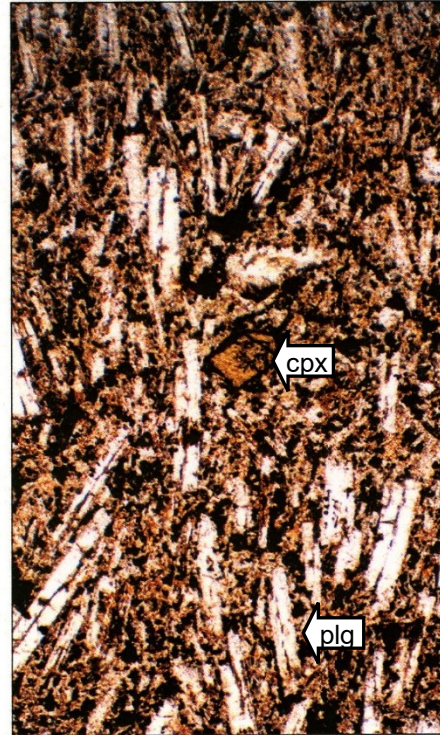
**Datos de campo:** Coladas de espesor variable desde 0,5 m a varios metros. Pertenecen a la Serie Antigua en contacto con las rocas traquíticas de Roque Jama.

**Edad:** Mioceno Medio-Superior. En (7) el edificio se sitúa entre 11,6 y 3,5 Ma.

#### Referencias bibliográficas:

Situada en la Serie Antigua (I y II) descrita por (1) como coladas basálticas. En (6) se incluyen como coladas basálticas de la Serie I (Mioceno-Plioceno). En (3) se incluyen en el apilamiento de coladas básicas del Edificio Antiguo del Sur de la isla (Roque del Conde).

cpx = clinopiroxeno    plg = plagioclasa



**Microfotografía:** Nícoles paralelos    1 mm    Nícoles cruzados

**Petrografía:** Traquita. Roca de textura fluidal, porfídica seriada con matriz microcristalina. Fenocristales: Anortoclasa idiomorfa a subidiomorfa. Piroxeno (augita egrínica) en pequeños cristales subidiomorfos a alotriomorfos, algunos con bordes de reacción. Matriz: Microcristalina fundamentalmente de anortoclasa con cantidades menores de augita egrínica y opacos como accesorios.

#### Geoquímica:

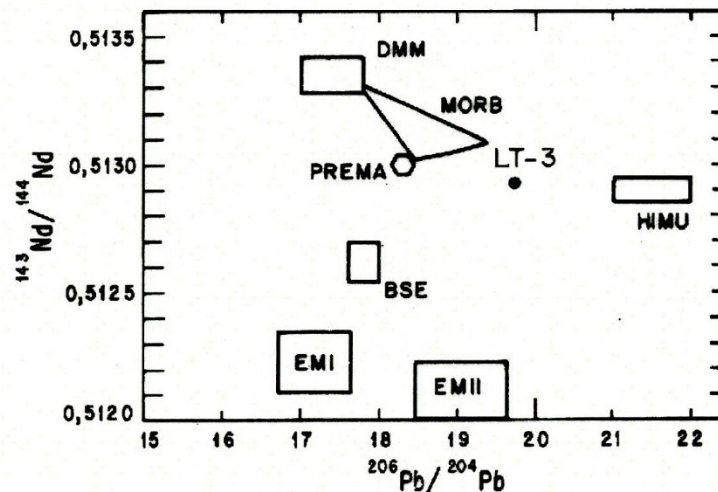
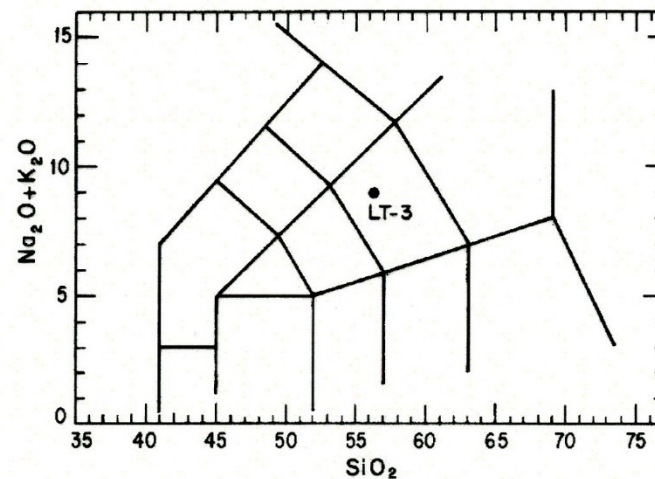
Roca de la serie alcalina normal (alcalinidad media).

**Geoquímica de elementos Mayores, Trazas y Tierras Raras**
**LT - 3**

Mayores	%	Traza	ppm	TRR	ppm	Norma CIPW	%
SiO <sub>2</sub>	54,70	Cr	<10	La	110	AN	29,93
TiO <sub>2</sub>	1,19	Ni	<1	Ce	199,20	Q	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	20,24	Co	3	Pr	21,46	or	16,37
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2,85	Sc	2	Nd	78,80	ab	47,30
FeO	3,45	V	28	Sm	13,20	an	20,21
MnO	0,21	Cu	1	Eu	4,07	lc	
MgO	1,52	Pb	8	Gd	9,73	ne	1,79
CaO	4,65	Zn	123	Tb	1,43	c	
Na <sub>2</sub> O	5,98	Bi	<1	Dy	7,96	di	1,06
K <sub>2</sub> O	2,77	Cd	<0,20	Ho	1,51	hy	
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,24	Sn	2	Er	4,14	wo	
H <sub>2</sub> O	1,92	W	2	Tm	0,59	ac	
Total	99,72	Mo	5,30	Yb	3,35	ol	4,14
		As	2	Lu	0,46	mt	4,13
I.D.	85,67	Sb	<1			il	2,26
Den	2,47	Rb	74			hem	
N° Mg	31,05	Cs	0,90			ti	
I.P.	0,63	Ba	769			ap	0,56
		Sr	1.127			ru	
		Tl	0,50			pero	
		Ga	27			SUMA	97,80
		Ta	12				
		Nb	172,5				
		Hf	13,60				
		Zr	646				
		Y	41				
		Th	11,30				
		U	2,30				

**Geoquímica Isotópica**

Nd <sup>143</sup> /Nd <sup>144</sup>	0,512924	Pb <sup>206</sup> /Pb <sup>204</sup>	19,784
Sr <sup>87</sup> /Sr <sup>86</sup>	0,703200	Pb <sup>207</sup> /Pb <sup>204</sup>	15,627
		Pb <sup>208</sup> /Pb <sup>204</sup>	39,511



Proyección del litotipo en los diagramas de clasificación TAS (arriba) y de fuente magmática (abajo).



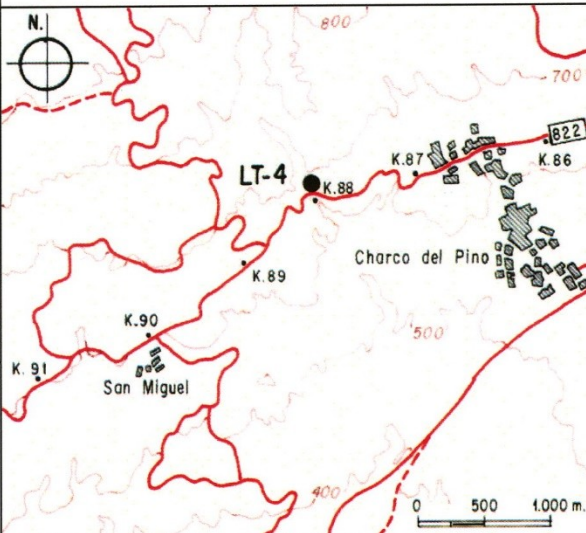
Casa de los Volcanes  
Cabildo de Lanzarote

## LITOTIPOS CANARIOS

### LT-4 TRAQUITA



TENERIFE



**Situación:** Carretera de Granadilla de Abona a San Miguel, en el cruce con el Barranco de Orchilla.

**Isla:** Tenerife

**Coordenadas:** UTM

Long 3-42-40

Lat 31-10-10

**Mapa:**

CME, Escala 1/50.000

Granadilla de Abona

39-41 (1099)

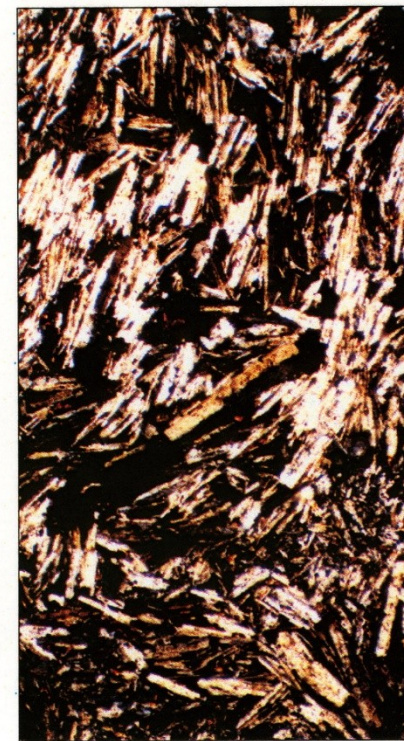
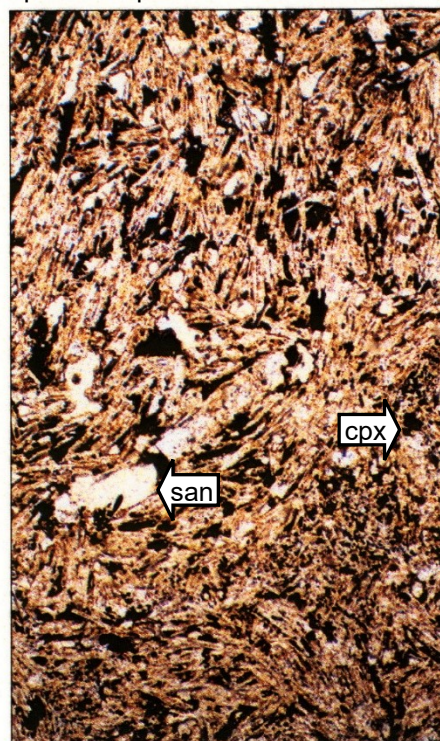
**Datos de campo:** Coladas masivas y potentes con espesores variables de 10 a 20 m. Afanítica. Color gris.

**Edad:** Pleistoceno Inferior. En (4) se da una edad de aproximadamente 1 Ma.

#### **Referencias bibliográficas:**

Situada por (1) en la Serie Cañadas Inferior sálica (traquifonolitas).  
En (8) se incluye dentro de las coladas fonolíticas y/o traquíticas.  
En (3) se incluye esta roca en el grupo de fonolitas y traquitas intermedias del Edificio Cañadas. En (4) se atribuye al tercer episodio sálico (Serie II).

cpx = clinopiroxeno    san = sanidina



**Microfotografía:** Nícoles paralelos    1 mm    Nícoles cruzados

**Petrografía:** Traquita. Roca de textura fluidal con muy escasos fenocristales. Fenocristales: Sanidina idiomorfa a subidiomorfa, a veces corroídas. Piroxeno (augita egi) en pequeños cristales subidiomorfos. Matriz: Microcristalina de cristales aciculares de sanidina con pequeñas cantidades de egiánica y opacos.

#### **Geoquímica:**

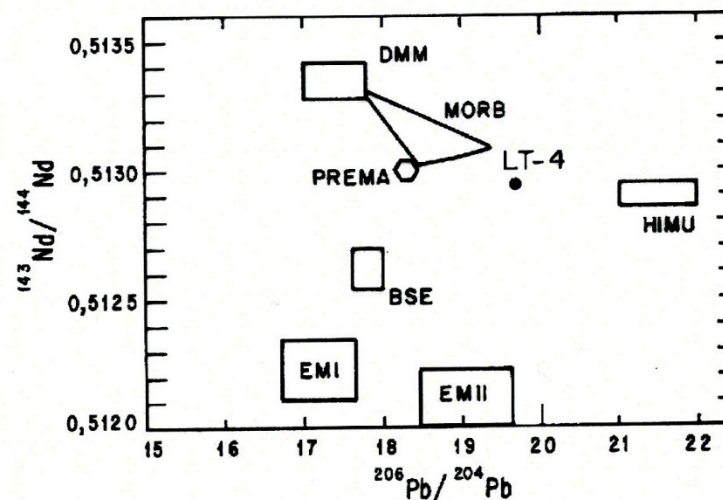
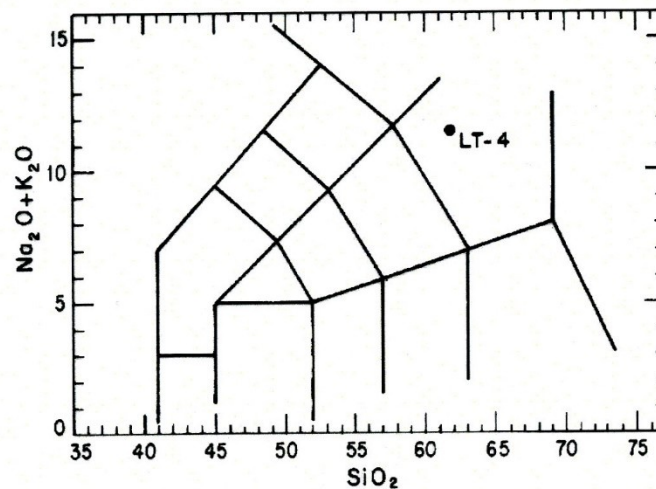
Roca de la serie alcalina normal (alcalinidad media).

**Geoquímica de elementos Mayores, Trazas y Tierras Raras**
**LT - 4**

Mayores	%	Traza	ppm	TRR	ppm	Norma CIPW	%
SiO <sub>2</sub>	60,50	Cr	< 10	La	144,90	AN	9,52
TiO <sub>2</sub>	0,81	Ni	< 1	Ce	241,70	Q	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	19,57	Co	< 0,5	Pr	25,40	or	25,41
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2,93	Sc	1	Nd	86,20	ab	58,73
FeO	0,29	V	10	Sm	13,18	an	6,18
MnO	0,19	Cu	3	Eu	3,74	lc	0,09
MgO	1,29	Pb	9	Gd	8,57	ne	1,20
CaO	1,43	Zn	104	Tb	1,42	c	
Na <sub>2</sub> O	6,96	Bi	< 1	Dy	8,07	di	
K <sub>2</sub> O	4,30	Cd	< 0,20	Ho	1,58	hy	
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,14	Sn	3	Er	4,30	wo	
H <sub>2</sub> O	1,20	W	2	Tm	0,69	ac	
Total	99,61	Mo	2,20	Yb	3,61	ol	2,25
		As	< 2	Lu	0,54	mt	
I.D.	90,41	Sb	< 1			il	1,02
Den	2,38	Rb	112			hem	2,93
Nº Mg	43,99	Cs	0,70			ti	
I.P.	0,82	Ba	1.313			ap	0,32
		Sr	382			ru	0,27
		Tl	0,50			pero	
		Ga	26			SUMA	98,41
		Ta	15,60				
		Nb	224,7				
		Hf	17,50				
		Zr	825				
		Y	43				
		Th	17,80				
		U	4,20				

**Geoquímica Isotópica**

Nd <sup>143</sup> /Nd <sup>144</sup>	0,512906	Pb <sup>206</sup> /Pb <sup>204</sup>	19,769
Sr <sup>87</sup> /Sr <sup>86</sup>	0,703163	Pb <sup>207</sup> /Pb <sup>204</sup>	15,628
		Pb <sup>208</sup> /Pb <sup>204</sup>	39,614



Proyección del litotipo en los diagramas de clasificación TAS (arriba) y de fuente magmática (abajo).





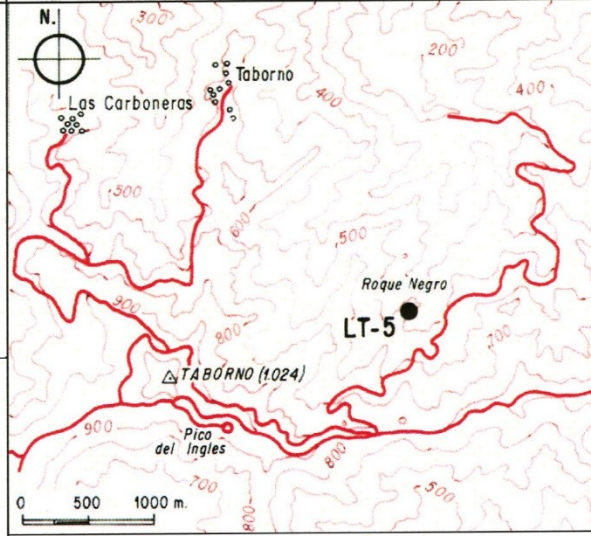
Casa de los Volcanes  
Cabildo de Lanzarote

LITOTIPOS CANARIOS

**LT-5 FONOLITA**



TENERIFE



**Situación:** Roque Negro. Km 2,400 de la Pista a Afur y Roque Negro desde el cruce con la carretera de La Laguna a Taganana. A 500 metros del pueblo de Roque Negro.

**Isla:** Tenerife  
**Coordenadas:** UTM  
Long 3-77-70  
Lat 31-57-70  
**Mapa:**  
CME, Escala 1/50.000  
Santa Cruz de Tenerife  
40-39 (1090)

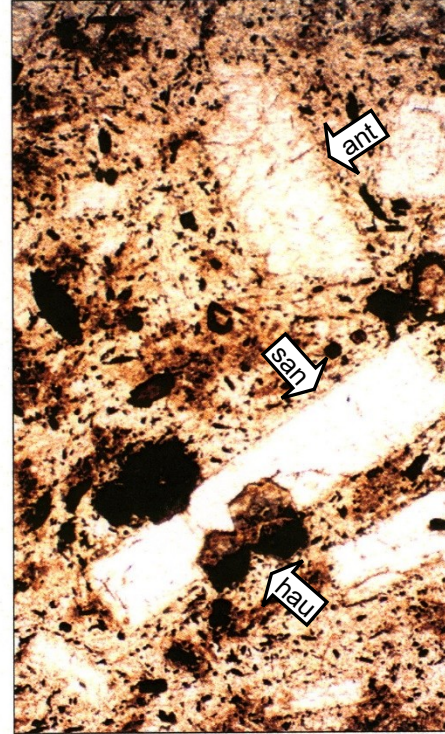
**Datos de campo:** Roca afanítica de color gris verdoso.

**Edad:** Plioceno Inferior. Un domo similar en las proximidades es datado por (4) en 4,8 Ma.

**Referencias bibliográficas:**

En (1) se incluye esta muestra en pitones intrusivos. En (9) se define como perteneciente a los pitones sálicos. En (10) se clasifica como dique domo. Según (3), esta roca se considera del grupo de diques y pitones sálicos intrusivos en el tramo inferior de coladas y piroclastos básicos del Edificio Antiguo de Anaga.

ant = anortoclasa    san = sanidina    hau = hauyna



**Microfotografía:** Nícoles paralelos    1 mm    Nícoles cruzados

**Petrografía:** Fonolita hauyníca. Roca de textura porfídica con matriz microcristalina. Fenocristales: Feldespatos (anortoclasa y sanidina) idomorfos a subidiomorfos. Piroxeno (egirina) idiomorfo a subidiomorfo. Hauyna en cristales idiomorfos y en general alterados. Anfíbol idiomorfo, a veces zonado y con ligero borde de reacción. Matriz: Microcristalina fluidal de microlitos feldespáticos con menores cantidades de egirina. Accesorios: opacos y esfena.

**Geoquímica:**

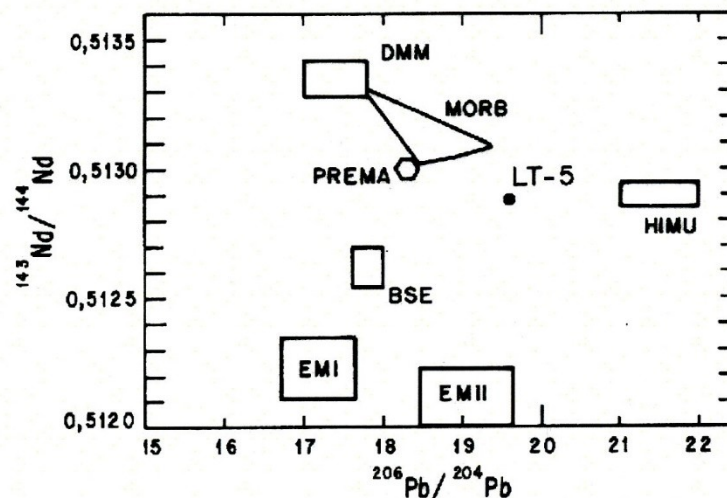
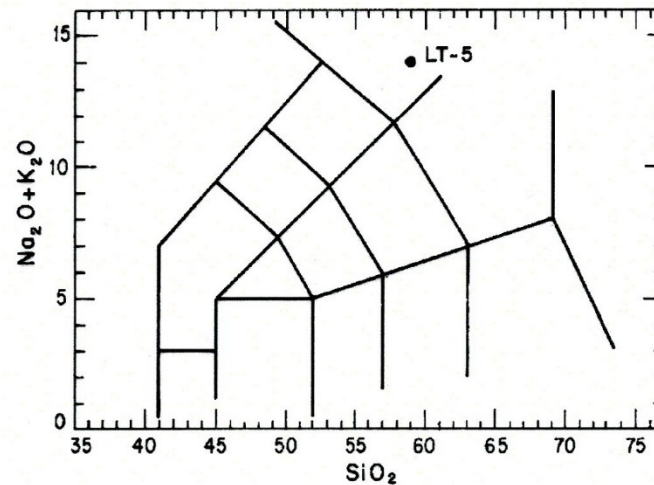
Roca de la serie fuertemente alcalina.

**Geoquímica de elementos Mayores, Trazas y Tierras Raras**
**LT - 5**

Mayores	%	Traza	ppm	TRR	ppm	Norma CIPW	%
SiO <sub>2</sub>	58,0	Cr	<10	La	128,90	AN	10,37
TiO <sub>2</sub>	0,23	Ni	<1	Ce	173	Q	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	21,79	Co	1	Pr	13,44	or	27,36
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,05	Sc	<1	Nd	35,30	ab	39,95
FeO	1,25	V	18	Sm	4,20	an	4,62
MnO	0,17	Cu	1	Eu	1,18	lc	
MgO	0,43	Pb	12	Gd	2,64	ne	20,39
CaO	1,93	Zn	126	Tb	0,48	c	
Na <sub>2</sub> O	9,17	Bi	<1	Dy	2,98	di	4,02
K <sub>2</sub> O	4,63	Cd	<0,20	Ho	0,65	hy	
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,02	Sn	1	Er	2,15	wo	
H <sub>2</sub> O	1,04	W	5	Tm	0,38	ac	
Total	99,71	Mo	11,20	Yb	2,41	ol	0,32
		As	2	Lu	0,39	mt	1,52
I.D.	92,32	Sb	<1			il	0,44
Den	2,38	Rb	132			hem	
Nº Mg	25,88	Cs	1,30			ti	
I.P.	0,92	Ba	1.516			ap	0,05
		Sr	1.271			ru	
		Tl	0,50			pero	
		Ga	33			SUMA	98,67
		Ta	3,90				
		Nb	157,5				
		Hf	13,40				
		Zr	758				
		Y	21				
		Th	18,60				
		U	5,60				

**Geoquímica Isotópica**

Nd <sup>143</sup> /Nd <sub>144</sub>	0,512857	Pb <sup>206</sup> /Pb <sup>204</sup>	19,717
Sr <sup>87</sup> /Sr <sup>86</sup>	0,703247	Pb <sup>207</sup> /Pb <sup>204</sup>	15,626
		Pb <sup>208</sup> /Pb <sup>204</sup>	39,754



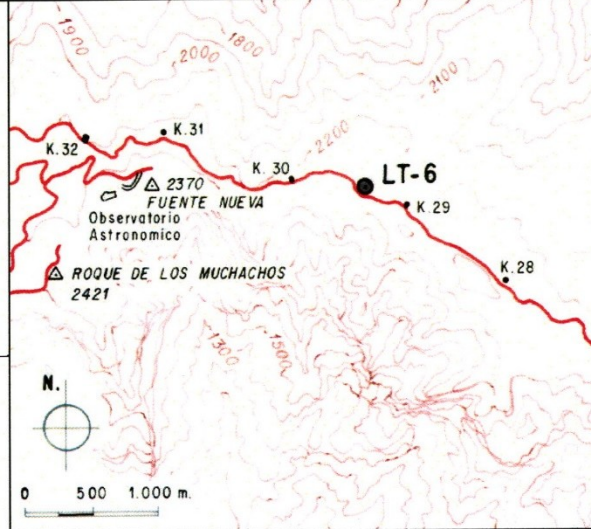
Proyección del litotipo en los diagramas de clasificación TAS (arriba) y de fuente magmática (abajo).



Casa de los Volcanes  
Cabildo de Lanzarote

LITOTIPOS CANARIOS

**LT-6      TEFRITA**



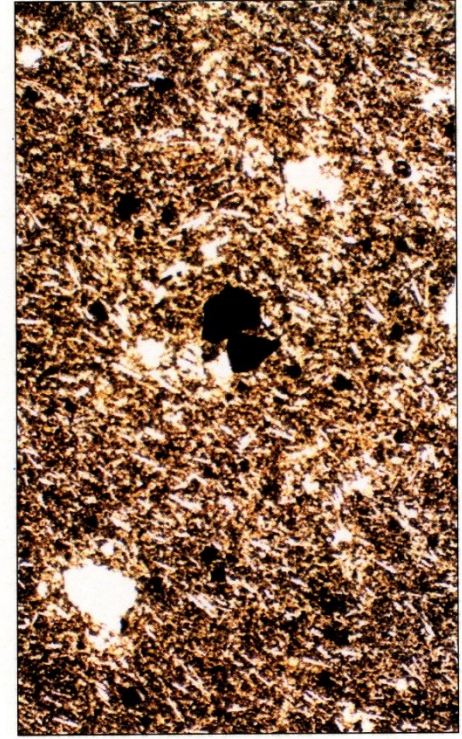
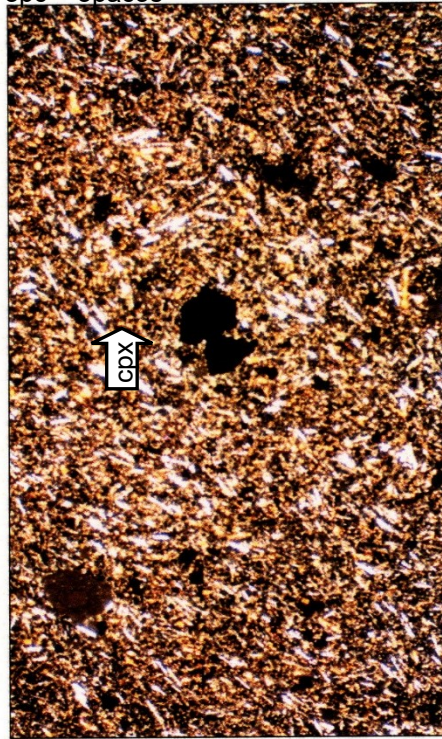
**Situación:** Degollada de los Franceses. Cerca del Roque de Los Muchachos. En la carretera del Roque de los Muchachos a Santa Cruz de La Palma Km 29,350.

**Isla:** La Palma  
**Coordenadas:** UTM  
Long 2-20-60  
Lat 31-84-80  
**Mapa:**  
CME, Escala 1/50.000  
Isla de La Palma (Norte)  
35-37/38

**Datos de campo:** Coladas de 3-4 metros de potencia en el borde de la Caldera de Taburiente.  
**Edad:** Pleistoceno Superior. Según (12), la unidad a la que pertenece (Serie Antigua Superior) se data entre 0,7-0,95 Ma.

**Referencias bibliográficas:**  
  
En la memoria de la hoja geológica La Palma Norte (85) correspondería a la Serie Taburiente Superior de materiales tefríticos-fonolíticos.  
  
En (11) queda incluida en las lavas basálticas y traquibasálticas superiores del Edificio Taburiente II.

opc = opacos



**Microfotografía:** Nícoles paralelos      1 mm      Nícoles cruzados

**Petrografía:** Tefrita. Roca de textura microcristalina. Formada por pequeños cristales (microlitos) de plagioclasa. Microlitos de piroxeno (augita) y opacos idiomorfos.

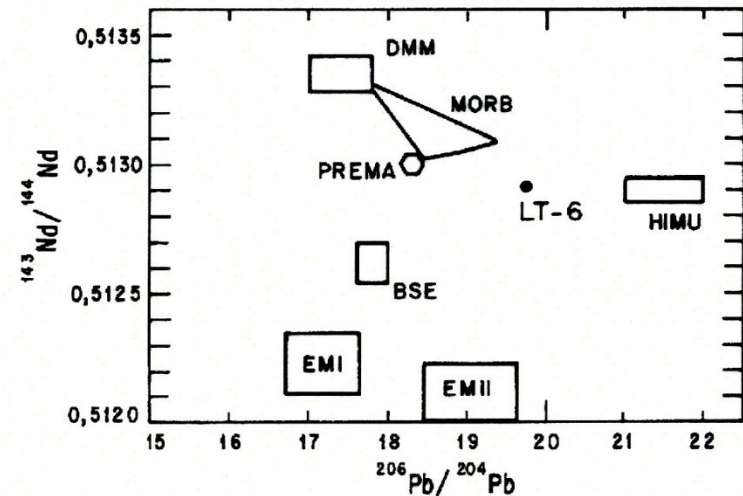
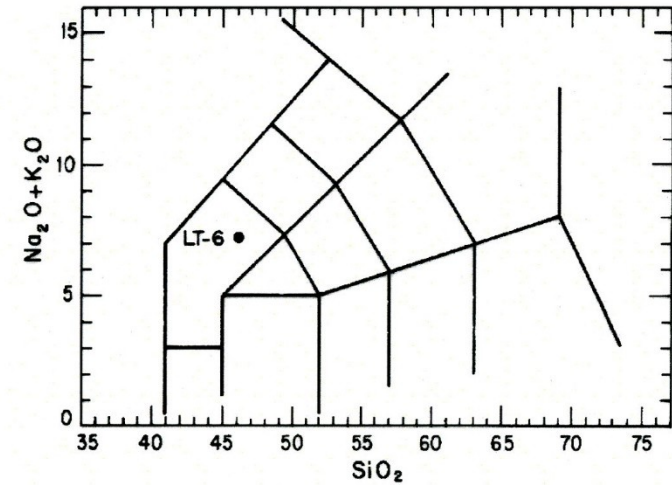
**Geoquímica:**  
  
Roca de la serie fuertemente alcalina.

**Geoquímica de elementos Mayores, Trazas y Tierras Raras**
**LT - 6**

Mayores	%	Traza	ppm	TRR	ppm	Norma CIPW	%
SiO <sub>2</sub>	46	Cr	<10	La	68,90	AN	57,04
TiO <sub>2</sub>	3,56	Ni	3	Ce	133,90	Q	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	17,10	Co	28	Pr	15,96	or	13
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2,50	Sc	12	Nd	63,90	ab	13,55
FeO	8,64	V	257	Sm	11,80	an	17,99
MnO	0,19	Cu	18	Eu	3,90	lc	
MgO	3,98	Pb	4	Gd	9,44	ne	15,31
CaO	10,11	Zn	119	Tb	1,38	c	
Na <sub>2</sub> O	4,94	Bi	1	Dy	7,47	di	23,29
K <sub>2</sub> O	2,20	Cd	<0,20	Ho	1,42	hy	
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,59	Sn	2	Er	3,62	wo	
H <sub>2</sub> O	-	W	<1	Tm	0,47	ac	
Total	99,81	Mo	2,30	Yb	2,63	ol	4,93
		As	3	Lu	0,34	mt	3,62
I.D.	59,85	Sb	4			il	6,76
Den	2,66	Rb	51			hem	
Nº Mg	39,44	Cs	0,50			ti	
I.P.	0,52	Ba	653			ap	1,37
		Sr	1.018			ru	
		Tl	0,80			pero	
		Ga	24			SUMA	99,81
		Ta	7				
		Nb	105,2				
		Hf	7,50				
		Zr	359				
		Y	37				
		Th	5				
		U	1,30				

**Geoquímica Isotópica**

Nd <sup>143</sup> /Nd <sup>144</sup>	0,512902	Pb <sup>206</sup> /Pb <sup>204</sup>	19,829
Sr <sup>87</sup> /Sr <sup>86</sup>	0,703042	Pb <sup>207</sup> /Pb <sup>204</sup>	15,624
		Pb <sup>208</sup> /Pb <sup>204</sup>	39,746



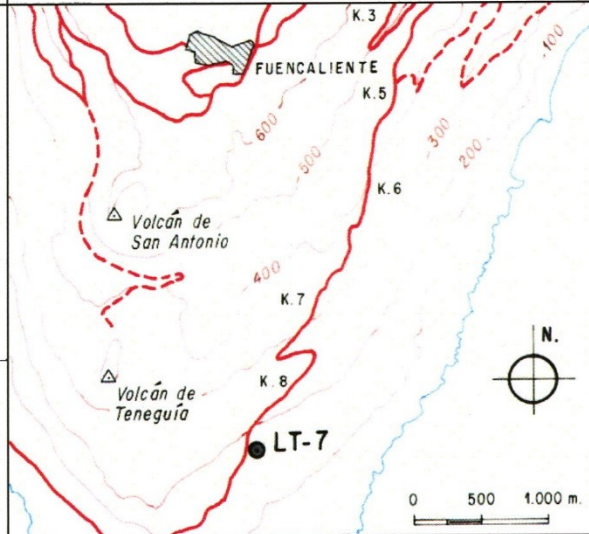
Proyección del litotipo en los diagramas de clasificación TAS (arriba) y de fuente magmática (abajo).



Casa de los Volcanes  
Cabildo de Lanzarote

## LITOTIPOS CANARIOS

### LT-7 BASANITA



**Isla:** La Palma  
**Coordenadas:** UTM  
Long 2-21-85  
Lat 31-52-25  
**Mapa:**  
CME, Escala 1/50.000  
Isla de La Palma (Sur)  
35-39/38

**Situación:** Pista de Fuencaliente al Faro, Km 9,200.  
Coladas del volcán Teneguía al pie de Montaña Lagi.

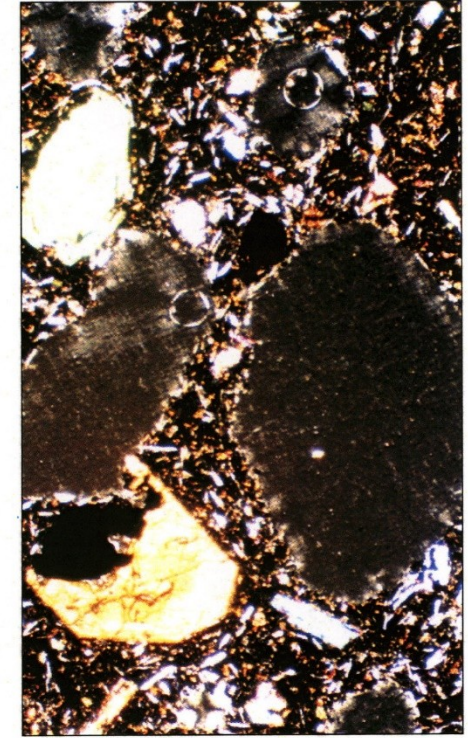
**Datos de campo:** Malpaís de coladas porfídicas muy vacuolares del volcán Teneguía.

**Edad:** Histórica (1971).

#### **Referencias bibliográficas:**

En (11) y (13) está incluida en las lavas históricas de la Dorsal Sur (Cumbre Vieja).  
En la memoria monográfica (14) -varios trabajos dedicados a la erupción del Teneguía- se define como basalto piroxénico-olivínico.

olv = olivino    cpx = clinopiroxeno



**Microfotografía:** Nícoles paralelos    1 mm    Nícoles cruzados

**Petrografía:** Basalto piroxénico-olivínico. Textura porfídica de matriz microcristalina.  
Fenocristales: Piroxeno tipo augita subidiomorfa. Algunas augitas son egrínicas. Olivino subidiomorfo a alotriomorfo, en ocasiones corroídos e incluyendo opacos.  
Matriz: Microcristalina, formada por microlitos de plagioclasa y pequeños cristales de augita, olivino y opacos.

#### **Geoquímica:**

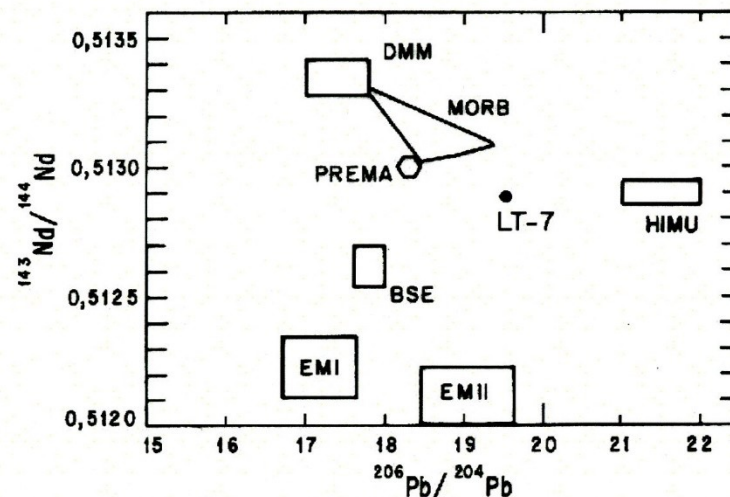
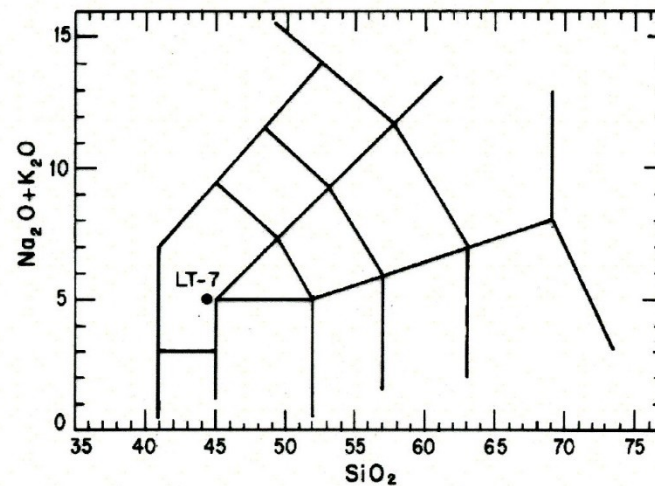
Roca de la serie fuertemente alcalina.

**Geoquímica de elementos Mayores, Trazas y Tierras Raras**
**LT - 7**

Mayores	%	Traza	ppm	TRR	ppm	Norma CIPW	%
SiO <sub>2</sub>	44,25	Cr	210	La	74,90	AN	67,60
TiO <sub>2</sub>	3,71	Ni	100	Ce	143,50	Q	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	13,97	Co	44	Pr	16,65	or	8,57
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,98	Sc	28	Nd	67,0	ab	8,54
FeO	10,16	V	309	Sm	12,40	an	17,81
MnO	0,18	Cu	109	Eu	3,85	lc	
MgO	9,00	Pb	3	Gd	9,28	ne	11,74
CaO	10,97	Zn	117	Tb	1,32	c	
Na <sub>2</sub> O	3,57	Bi	<1	Dy	6,80	di	27,26
K <sub>2</sub> O	1,45	Cd	0,30	Ho	1,26	hy	
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,45	Sn	2	Er	3,14	wo	
H <sub>2</sub> O	--	W	<1	Tm	0,41	ac	
Total	99,69	Mo	2,80	Yb	2,14	ol	14,81
		As	<2	Lu	0,27	mt	2,87
I.D.	46,66	Sb	7			il	7,05
Den	2,74	Rb	31			hem	
Nº Mg	57,32	Cs	0,30			ti	
I.P.	0,53	Ba	467			ap	1,04
		Sr	936			ru	
		Tl	0,20			pero	
		Ga	23			SUMA	99,69
		Ta	5,30				
		Nb	80,3				
		Hf	7,40				
		Zr	322				
		Y	33				
		Th	5,80				
		U	1,80				

**Geoquímica Isotópica**

Nd <sup>143</sup> /Nd <sup>144</sup>	0,512881	Pb <sup>206</sup> /Pb <sup>204</sup>	19,525
Sr <sup>87</sup> /Sr <sup>86</sup>	0,703135	Pb <sup>207</sup> /Pb <sup>204</sup>	15,615
		Pb <sup>208</sup> /Pb <sup>204</sup>	39,345



Proyección del litotipo en los diagramas de clasificación TAS (arriba) y de fuente magmática (abajo).



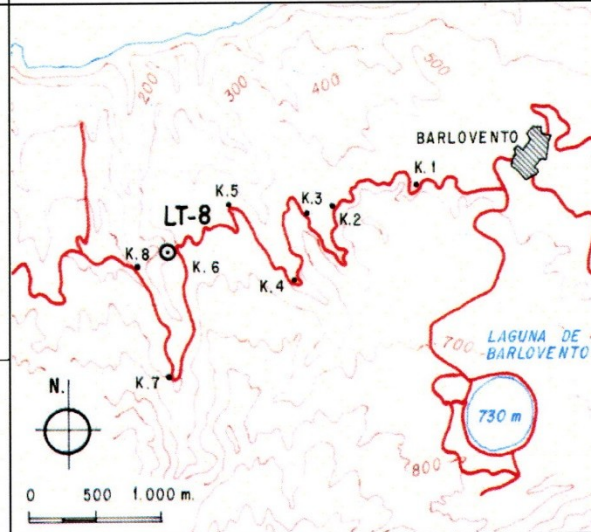
Casa de los Volcanes  
Cabildo de Lanzarote

## LITOTIPOS CANARIOS

### LT-8 TEFRITA FONOLÍTICA

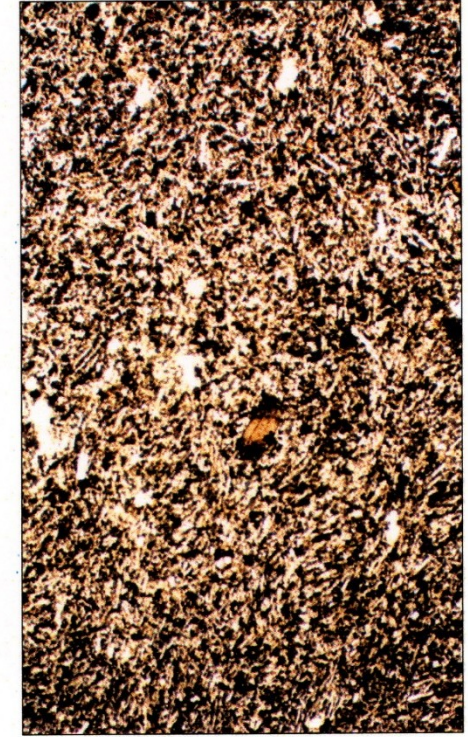
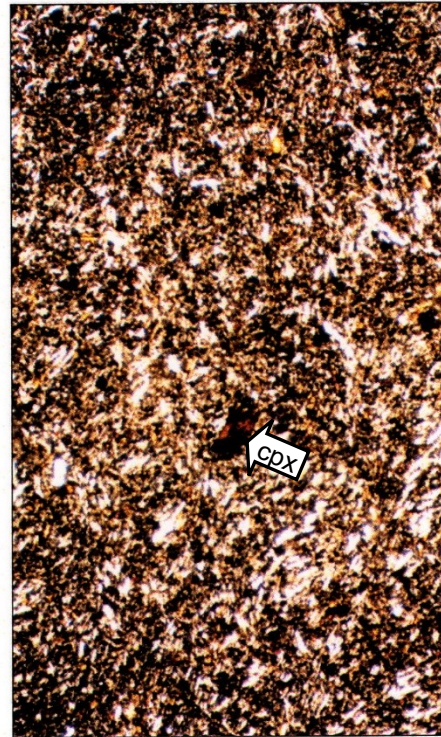


LA PALMA



**Situación:** Barranco de Gallegos. Carretera de Barlovento a Garafía Km 5,800.

cpx = clinopiroxeno



**Microfotografía:** Nícoles paralelos — 1 mm — Nícoles cruzados

**Isla:** La Palma

**Coordenadas:** UTM

Long 3-23-75

Lat 31-91-60

**Mapa:**

CME, Escala 1/50.000

Isla de La Palma (Norte)

35-37/38

**Datos de campo:** Coladas delgadas, de unos 0,5 metros de espesor. Roca afanítica, aunque con escasos cristales de color gris oscuro.

**Edad:** Plioceno-Pleistoceno. En (12) las series antiguas del Edificio Norte están

#### Referencias bibliográficas:

En (11) queda situada en el Edificio Taburiente II inferior.

En la memoria del mapa geológico La Palma Norte (85) corresponde a la Serie Taburiente Inferior (basaltos y más raramente tefritas fonolíticas).

**Petrografía:** Tefrita fonolítica. Roca de textura microcristalina con algunos fenocristales idiomorfos a subidiomorfos de opacos. Formada por microlitos de plagioclasa, piroxeno y opacos.

Accesorios de microfenocristales de apatito.

#### Geoquímica:

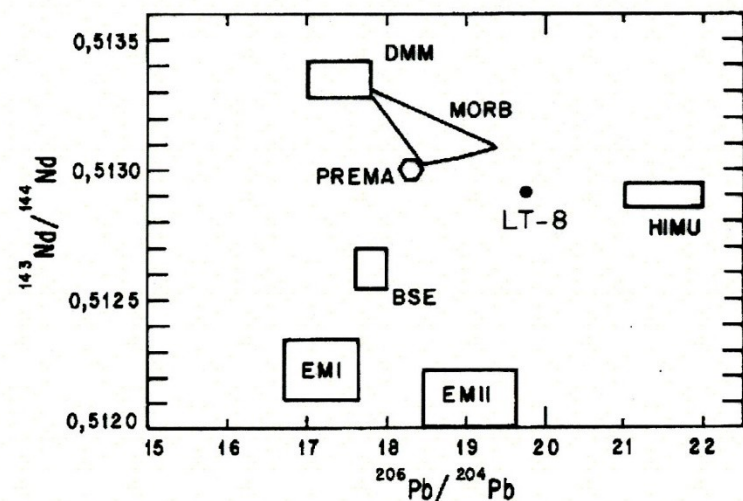
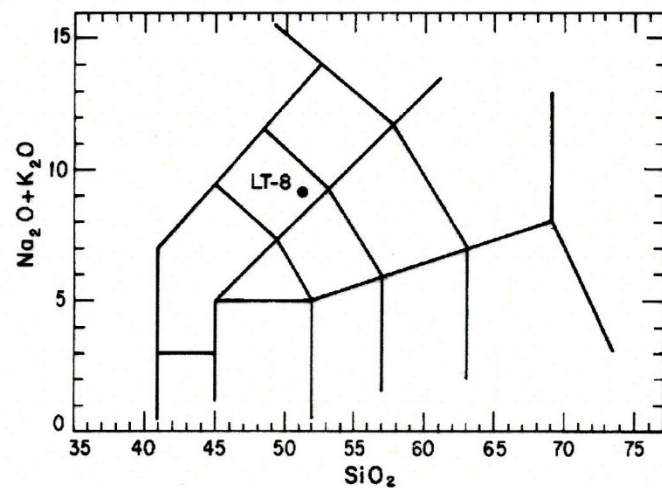
Roca de la serie fuertemente alcalina.

**Geoquímica de elementos Mayores, Trazas y Tierras Raras**
**LT - 8**

Mayores	%	Traza	ppm	TRR	ppm	Norma CIPW	%
SiO <sub>2</sub>	51	Cr	<10	La	103,40	AN	27,83
TiO <sub>2</sub>	2,52	Ni	<1	Ce	193,90	Q	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	17,97	Co	12	Pr	22,30	or	15,66
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4,42	Sc	5	Nd	84,00	ab	31,78
FeO	4,56	V	116	Sm	14,40	an	12,26
MnO	0,24	Cu	7	Eu	4,29	lc	
MgO	2,09	Pb	8	Gd	10,31	ne	12,35
CaO	7,56	Zn	140	Tb	1,51	c	
Na <sub>2</sub> O	6,45	Bi	<1	Dy	8,27	di	13,12
K <sub>2</sub> O	2,65	Cd	<0,20	Ho	1,57	hy	
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,38	Sn	4	Er	4,21	wo	2,60
H <sub>2</sub> O	--	W	2	Tm	0,58	ac	
Total	99,84	Mo	4,60	Yb	3,12	ol	
		As	<2	Lu	0,45	mt	6,41
I.D.	72,05	Sb	1			il	4,79
Den	2,54	Rb	75			hem	
Nº Mg	30,37	Cs	0,80			ti	
I.P.	0,74	Ba	780			ap	
		Sr	1.208			ru	0,88
		Tl	0,20			pero	
		Ga	29			SUMA	99,84
		Ta	10,70				
		Nb	155,9				
		Hf	12,70				
		Zr	616				
		Y	42				
		Th	8,40				
		U	2,60				

**Geoquímica Isotópica**

Nd <sup>143</sup> /Nd <sup>144</sup>	0,512908	Pb <sup>206</sup> /Pb <sup>204</sup>	19,800
Sr <sup>87</sup> /Sr <sup>86</sup>	0,703075	Pb <sup>207</sup> /Pb <sup>204</sup>	15,631
		Pb <sup>208</sup> /Pb <sup>204</sup>	39,706



Proyección del litotipo en los diagramas de clasificación TAS (arriba) y de fuente magmática (abajo).

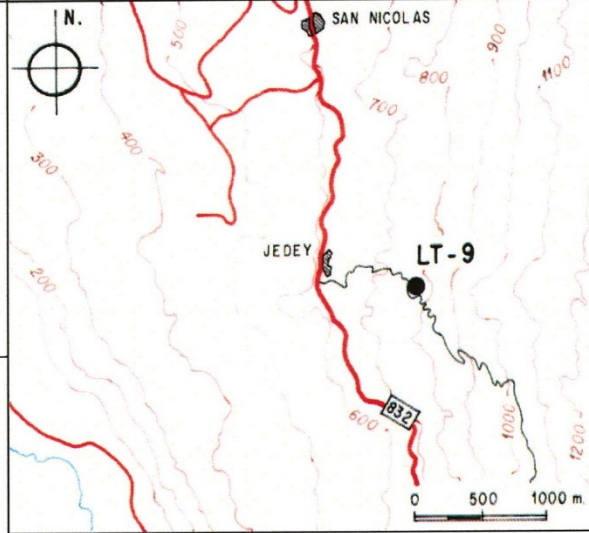




Casa de los Volcanes  
Cabildo de Lanzarote

## LITOTIPOS CANARIOS

### LT-9 FONOLITA



**Isla:** La Palma  
**Coordenadas:** UTM  
Long 2-19-00  
Lat 31-65-225  
**Mapa:**  
CME, Escala 1/50.000  
Isla de La Palma (Sur)  
35-39/38

**Situación:** Roque de Jeday. En la pista al Romanciadero y Hoyo de la Sima.

hau = hauyna    cpx = clinopiroxeno

fel = feldespato



**Microfotografía:** Nícoles paralelos    1 mm    Nícoles cruzados

**Datos de campo:** Roca masiva de aspecto poroso, blanquecina, con textura fluidal. Bloques sueltos caídos de los Roques.

**Edad:** Pleistoceno Superior datado por (12) en 0,54 Ma.

#### **Referencias bibliográficas:**

En (15) se incluye en las extrusiones sálicas, clasificándola como fonolita hauynica. En (13) se incluye en las fonolitas de domos de diversas edades. En (85) como fonolitas (macroenclaves) incluidas en las erupciones de tipo basáltico del siglo XVI.

**Petrografía:** Fonolita hauynica. Textura porfídica con matriz microcristalina. Fenocristales: Feldespatos alcalinos idiomorfos a subidiomorfos y algunos corroídos principalmente en el centro. Anfíboles idiomorfos (a veces subidiomorfos), con buena exfoliación. Piroxeno (augita egrínica) idiomorfo a subidiomorfo. Hauyna idiomorfa, fresca, de color azul.

Matriz: Microcristalina de Feldespatos alcalinos (sanidina) con algunos piroxenos y opacos. Accesorios: Esfena idiomorfa y algunos apatitos.

#### **Geoquímica:**

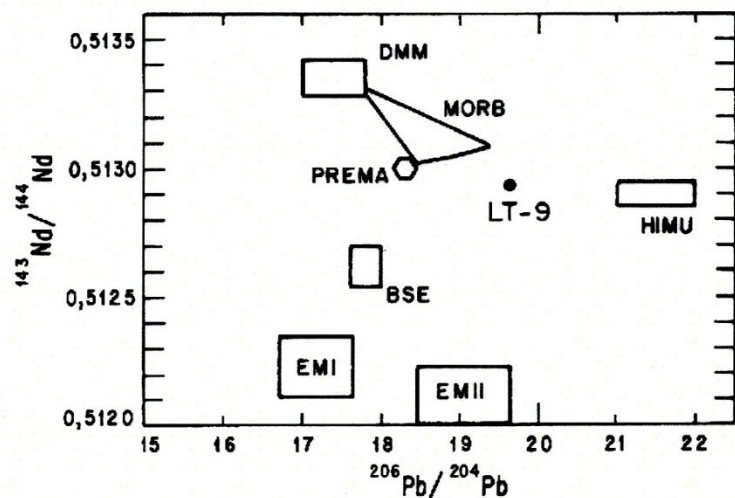
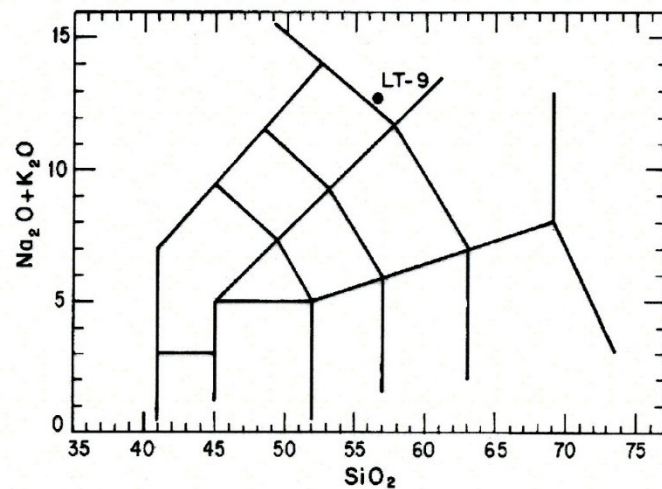
Roca de la serie fuertemente alcalina.

**Geoquímica de elementos Mayores, Trazas y Tierras Raras**
**LT - 9**

Mayores	%	Traza	ppm	TRR	ppm	Norma CIPW	%
SiO <sub>2</sub>	56,30	Cr	<10	La	135,30	AN	11,75
TiO <sub>2</sub>	1,13	Ni	2	Ce	198,20	Q	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	20,00	Co	6	Pr	18,20	or	25,71
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,67	Sc	2	Nd	58,40	ab	31,87
FeO	3,44	V	74	Sm	8,20	an	4,25
MnO	0,17	Cu	10	Eu	2,32	lc	
MgO	0,88	Pb	15	Gd	6,21	ne	21,01
CaO	4,51	Zn	103	Tb	0,80	c	
Na <sub>2</sub> O	8,35	Bi	<1	Dy	4,63	di	12,65
K <sub>2</sub> O	4,35	Cd	<0,20	Ho	0,90	hy	
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,09	Sn	1	Er	2,59	wo	1,08
H <sub>2</sub> O	-	W	2	Tm	0,40	ac	
Total	99,89	Mo	7,90	Yb	2,55	ol	
		As	2	Lu	0,38	mt	0,97
I.D.	82,84	Sb	<1			il	2,15
Den	2,44	Rb	134			hem	
Nº Mg	27,95	Cs	1,60			ti	
I.P.	0,61	Ba	1.202			ap	0,21
		Sr	1.354			ru	
		Tl	1			pero	
		Ga	31			SUMA	99,89
		Ta	6,50				
		Nb	151,4				
		Hf	12,30				
		Zr	702				
		Y	26				
		Th	21				
		U	7				

**Geoquímica Isotópica**

Nd <sup>143</sup> /Nd <sup>144</sup>	0,512914	Pb <sup>206</sup> /Pb <sup>204</sup>	19,636
Sr <sup>87</sup> /Sr <sup>86</sup>	0,703140	Pb <sup>207</sup> /Pb <sup>204</sup>	15,595
		Pb <sup>208</sup> /Pb <sup>204</sup>	39,450



Proyección del litotipo en los diagramas de clasificación TAS (arriba) y de fuente magmática (abajo).



Casa de los Volcanes  
Cabildo de Lanzarote

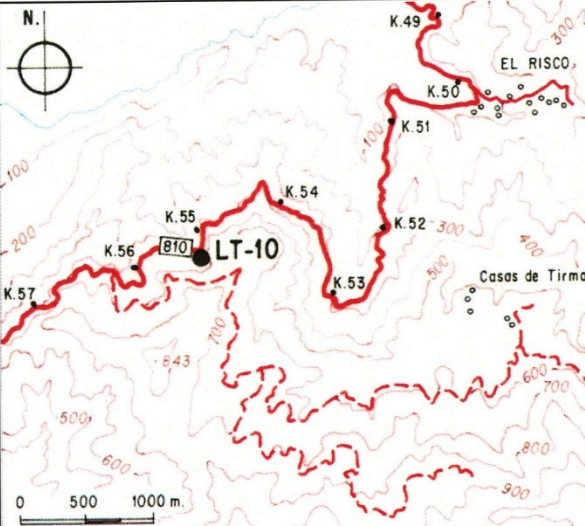
## LITOTIPOS CANARIOS

### LT-10 BASALTO



GRAN CANARIA

**Isla:** Gran Canaria  
**Coordenadas:** UTM  
Long 4-26-300  
Lat 31-01-525  
**Mapa:**  
CME, Escala 1/50.000  
San Nicolás  
41-42



**Situación:** Km 55,150 en la carretera de Agaete a San Nicolás.

plg = plagioclasa    olv = olivino    cpx = clinopiroxeno



**Microfotografía:** Nícoles paralelos    1 mm    Nícoles cruzados

**Datos de campo:** Basalto porfídico vacuolar. Color oscuro.

**Edad:** Mioceno. En (16) la edad de la formación a la que pertenece (Horgazales) se data entre 13,6-13 Ma.

#### **Referencias bibliográficas:**

En (17) y (18) se incluye en la Serie basáltica I dentro de las lavas de composición basáltica. En (19) queda situada dentro de las lavas basálticas y mugearíticas de tipo aa del ciclo I. En (21) queda incluida en las lavas basálticas alcalinas olivínicas piroxénicas y hawaíticas indiferenciadas del ciclo I. En (24) se dan datos isotópicos y geoquímicos de la unidad. Ver también (25).

**Petrografía:** Basalto plagioclásico. Textura porfídica de matriz microcristalina. Fenocristales: Plagioclasa idiomorfa a subidiomorfa. Olivino subidiomorfo a alotriomorfo muy o totalmente alterado. Piroxeno augita subidiomorfa a alotriomorfa. Hay gradación de tamaños desde los fenocristales hasta los microlitos de la matriz. Muchos de ellos maclados. Matriz: Microcristalina con alto grado de cristalización, formada por plagioclasa, piroxeno y olivino alterado. Abundantes opacos.

#### **Geoquímica:**

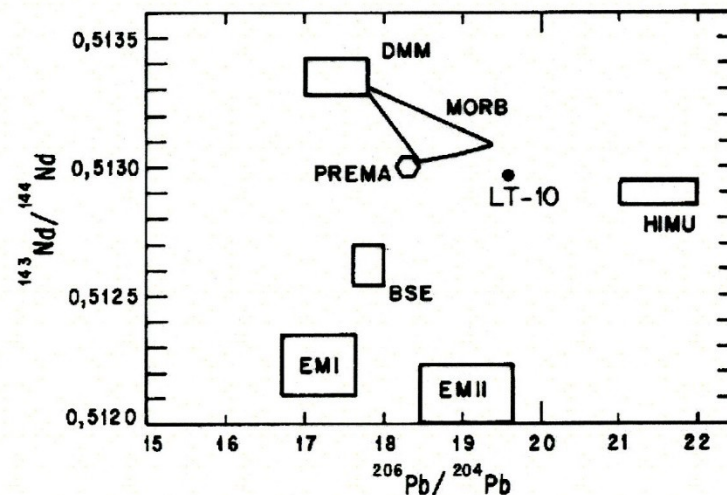
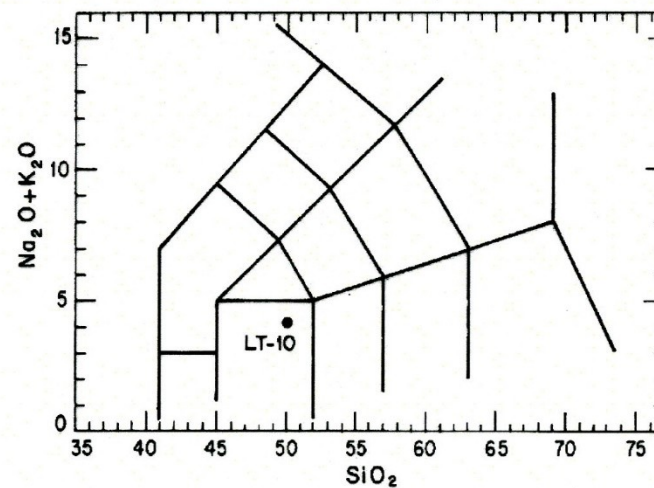
Roca de la serie ligeramente alcalina (o transicional).

**Geoquímica de elementos Mayores, Trazas y Tierras Raras**
**LT - 10**

Mayores	%	Traza	ppm	TRR	ppm	Norma CIPW	%
SiO <sub>2</sub>	48,40	Cr	80	La	39,70	AN	45,58
TiO <sub>2</sub>	3,71	Ni	57	Ce	88,40	Q	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	14,88	Co	37	Pr	11,63	or	6,91
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	6,77	Sc	27	Nd	51,40	ab	24,54
FeO	5,39	V	356	Sm	10,70	an	24,13
MnO	0,12	Cu	87	Eu	3,41	lc	
MgO	4,44	Pb	<3	Gd	9,27	ne	
CaO	9,23	Zn	116	Tb	1,34	c	
Na <sub>2</sub> O	2,90	Bi	<1	Dy	7,24	di	14,93
K <sub>2</sub> O	1,17	Cd	0,20	Ho	1,37	hy	4,14
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,38	Sn	2	Er	3,39	wo	
H <sub>2</sub> O	2,42	W	<1	Tm	0,46	ac	
Total	99,81	Mo	1,50	Yb	2,61	ol	
		As	2	Lu	0,37	mt	7,01
I.D.	55,58	Sb	5			il	7,05
Den	2,63	Rb	26			hem	1,93
Nº Mg	40,80	Cs	0,30			ti	
I.P.	0,40	Ba	221			ap	0,88
		Sr	544			ru	
		Tl	0,20			pero	
		Ga	26			SUMA	97,39
		Ta	3,90				
		Nb	50,7				
		Hf	9				
		Zr	368				
		Y	35				
		Th	2,20				
		U	0,80				

**Geoquímica Isotópica**

Nd <sup>143</sup> /Nd <sup>144</sup>	0,512942	Pb <sup>206</sup> /Pb <sup>204</sup>	19,581
Sr <sup>87</sup> /Sr <sup>86</sup>	0,703433	Pb <sup>207</sup> /Pb <sup>204</sup>	15,631
		Pb <sup>208</sup> /Pb <sup>204</sup>	39,404



Proyección del litotipo en los diagramas de clasificación TAS (arriba) y de fuente magmática (abajo).



Casa de los Volcanes  
Cabildo de Lanzarote

## LITOTIPOS CANARIOS

### LT-11 FONOLITA TEFRÍTICA



GRAN CANARIA

**Isla:** Gran Canaria

**Coordenadas:** UTM

Long 4-48-850

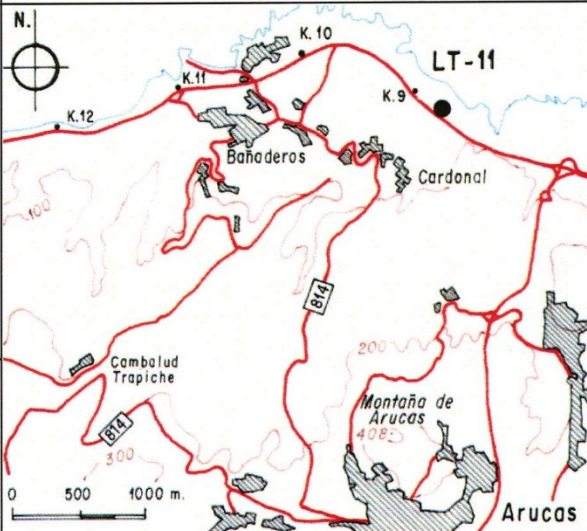
Lat 31-13-800

**Mapa:**

CME, Escala 1/50.000

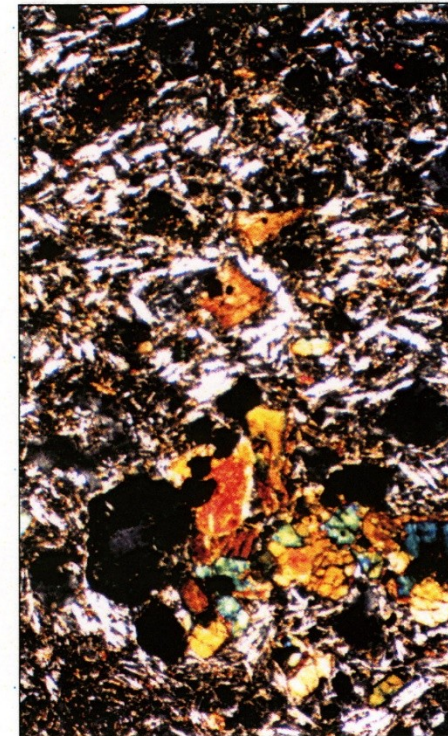
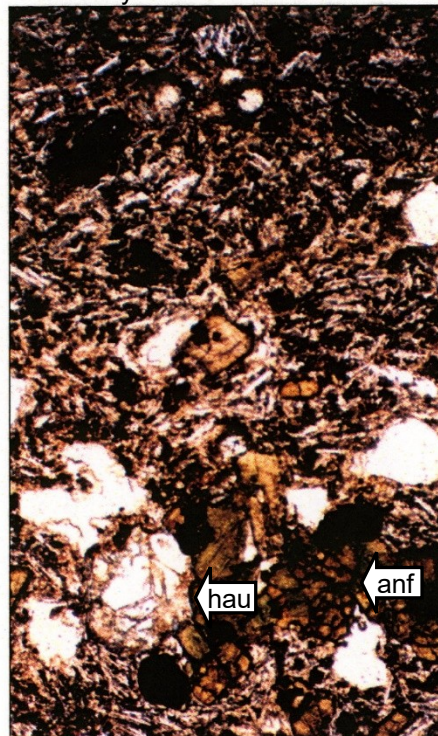
Las Palmas

41/42-41



**Situación:** Km. 8,800 de la carretera de Las Palmas a Agaete.

hau = hauyna    anf = anfíbol



**Microfotografía:** Nícoles paralelos    1 mm    Nícoles cruzados

**Datos de campo:** Colada de unos 5-6 m de espesor, oscura, vacuolar y escoriácea, perteneciente a una serie de coladas de potencia variable. En muestra de mano se observan abundantes hauynas.

**Edad:** Cuaternario.

#### **Referencias bibliográficas:**

En (20) se incluye en el Edificio Arucas de lavas tefríticas, tefritas fonolíticas y fonolitas. En (17) se incluyen en Serie IV, pero la diferencian de las composiciones basálticas y las llaman tahititas, considerándolas rocas fuertemente alcalinas. En (21) no se diferencian, incluyéndose en las lavas basaníticas de los episodios recientes. En (22) se definen como tahititas. En (25) se dan datos geoquímicos e isotópicos.

**Petrografía:** Fonolita tefrítica. Textura porfídica con matriz microcristalina y vacuolar. Fenocristales: Piroxeno (augita egirínica) subidiomorfo a idiomorfo en cristales zonados. Hauyna idiomorfa a subidiomorfa con diferente grado de alteración. Anfíbol subidiomorfo a idiomorfo con corona de reacción de opacos, a veces zonado. Opacos idiomorfos a subidiomorfos.

Matriz: Microcristalina de feldespato alcalino en microlitos, piroxeno, hauyna y opacos.

#### **Geoquímica:**

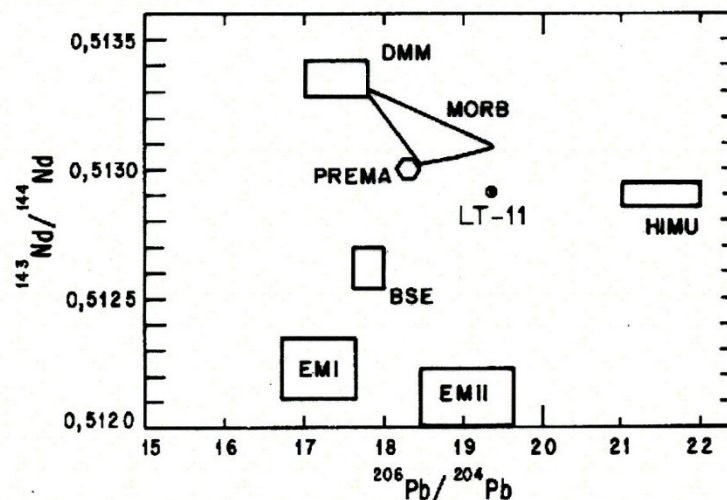
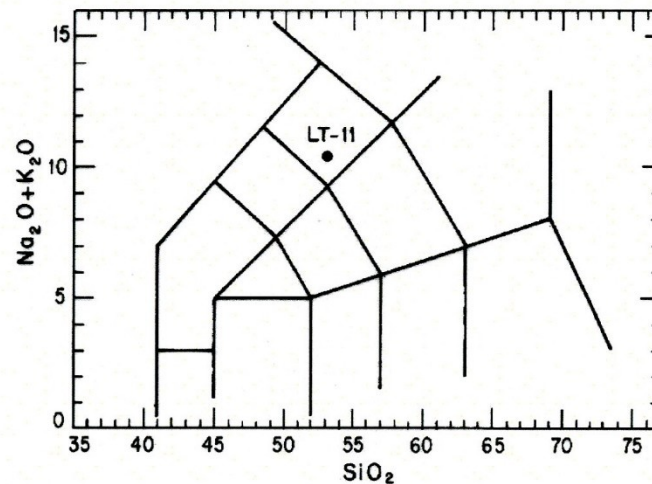
Roca de la serie fuertemente alcalina.

**Geoquímica de elementos Mayores, Trazas y Tierras Raras**
**LT - 11**

Mayores	%	Traza	ppm	TRR	ppm	Norma CIPW	%
SiO <sub>2</sub>	52,55	Cr	10	La	112,10	AN	18,92
TiO <sub>2</sub>	2,01	Ni	1	Ce	184,20	Q	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	18,37	Co	13	Pr	18,88	or	17,02
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4,46	Sc	6	Nd	65,90	ab	35,05
FeO	2,86	V	176	Sm	10,40	an	8,18
MnO	0,18	Cu	14	Eu	2,99	lc	
MgO	1,72	Pb	12	Gd	6,98	ne	15,16
CaO	6,69	Zn	116	Tb	1,04	c	
Na <sub>2</sub> O	7,45	Bi	<1	Dy	5,79	di	9,24
K <sub>2</sub> O	2,88	Cd	0,20	Ho	1,04	hy	
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,34	Sn	2	Er	2,88	wo	4,56
H <sub>2</sub> O	0,31	W	2	Tm	0,41	ac	
Total	99,82	Mo	4,80	Yb	2,47	ol	3,98
		As	<2	Lu	0,36	mt	3,82
I.D.	75,41	Sb	<1			il	1,72
Den	2,49	Rb	55			hem	
Nº Mg	30,34	Cs	1,30			ti	
I.P.	0,83	Ba	1.447			ap	
		Sr	1.720			ru	
		Tl	0,30			pero	
		Ga	31			SUMA	99,51
		Ta	6,80				
		Nb	136,1				
		Hf	11,70				
		Zr	626				
		Y	30				
		Th	14,10				
		U	3				

**Geoquímica Isotópica**

Nd <sup>143</sup> /Nd <sup>144</sup>	0,512910	Pb <sup>206</sup> /Pb <sup>204</sup>	19,368
Sr <sup>87</sup> /Sr <sup>86</sup>	0,703175	Pb <sup>207</sup> /Pb <sup>204</sup>	15,556
		Pb <sup>208</sup> /Pb <sup>204</sup>	39,187



Proyección del litotipo en los diagramas de clasificación TAS (arriba) y de fuente magmática (abajo).



Casa de los Volcanes  
Cabildo de Lanzarote

## LITOTIPOS CANARIOS

### LT-12 RIOLITA



GRAN CANARIA

**Isla:** Gran Canaria

**Coordenadas:** UTM

Long 4-30-300

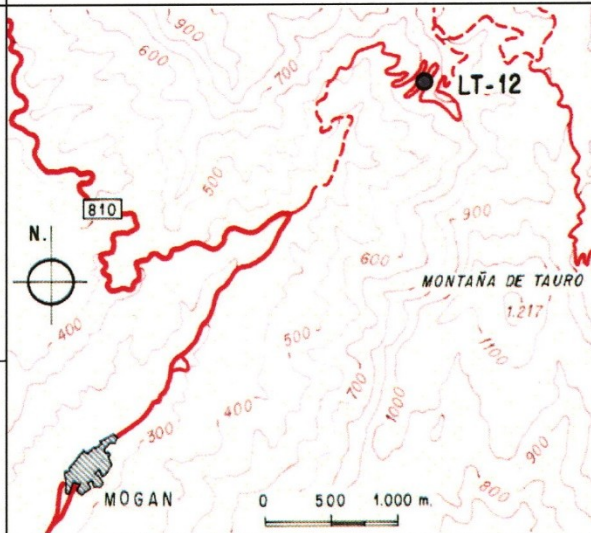
Lat 30-87/500

**Mapa:**

CME, Escala 1/50.000

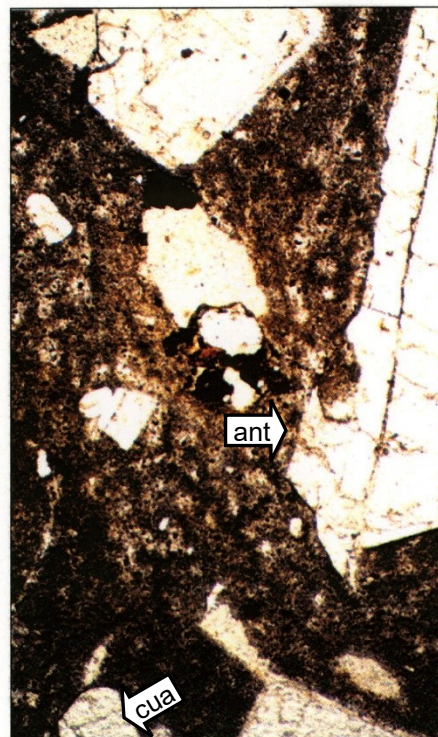
Puerto Rico

41-43



**Situación:** Pista de Mogán a Ayacata. Paso Ojeda,  
Km 5,000.

ant = anortoclasa    cua = cuarzo



**Microfotografía:** Nícoles paralelos    1 mm    Nícoles cruzados

**Datos de campo:** Complejo traquítico. Colada piroclástica.

**Edad:** Mioceno. En (16) la unidad a la que pertenece (Formación Mogán) está datada entre 13,2 y 13,9 Ma.

#### **Referencias bibliográficas:**

En (23) se incluye en las coladas piroclásticas y lavas riolíticas-traquíticas, peralcalinas (zona de transición de las formaciones intra y extra caldera). En (18) citan también riolitas sódicas peralcalinas. Se incluirían en el complejo traquisiéntico de (17). En (18) se incluye dentro del complejo traquítico-siéntico en la formación de ignimbritas y tobas traquíticas. En (25) se dan datos geoquímicos e isotópicos. Estudios específicos de este tipo de rocas en (26), (27) y (28).

**Petrografía:** Riolita. Textura porfídica de matriz fluidal criptocrystalina a vítrea. Fenocristales: Anortoclasa idiomorfa a subdiomorfa, generalmente orientados. Algún cristal idiomorfo de opacos.

Matriz: Criptocrystalina a vítrea con algunos fragmentos de pómez soldados y aplastados en los que se distingue cuarzo de desvitrificación. Algunos cristalitos de egrina y opacos.

#### **Geoquímica:**

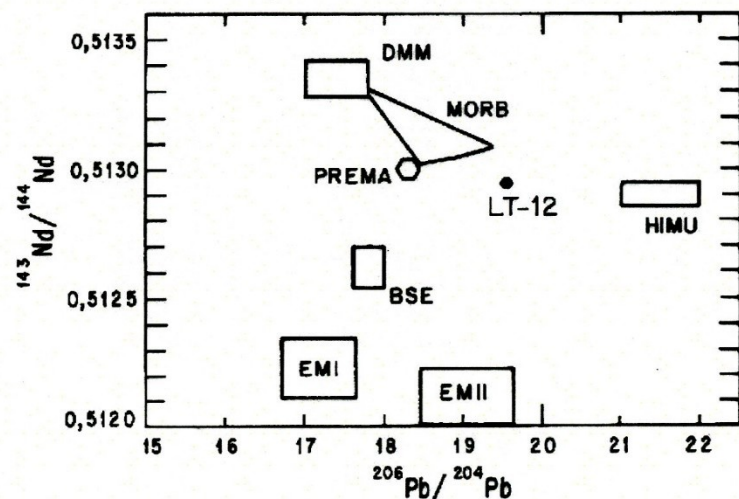
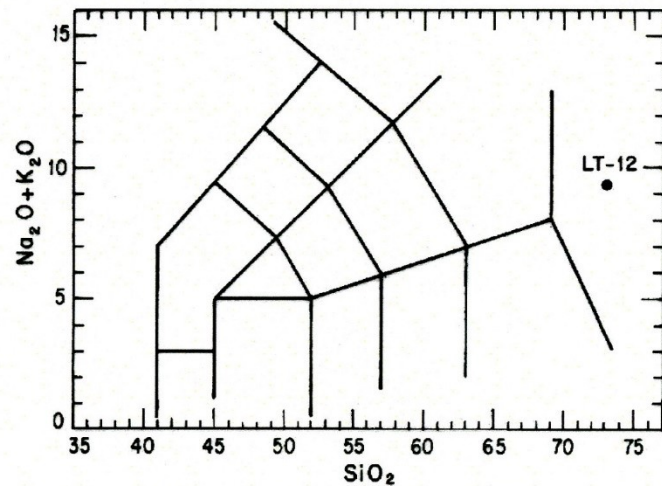
Roca de la serie ligeramente alcalina (o transicional).

**Geoquímica de elementos Mayores, Trazas y Tierras Raras**
**LT - 12**

Mayores	%	Traza	ppm	TRR	ppm	Norma CIPW	%
SiO <sub>2</sub>	72,55	Cr	<10	La	109,60	AN	0,77
TiO <sub>2</sub>	0,66	Ni	<1	Ce	24,68	Q	24,68
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	13,34	Co	<0,5	Pr	27,89	or	21,81
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,95	Sc	6	Nd	107,16	ab	47,39
FeO	2,05	V	11	Sm	20,30	an	0,37
MnO	0,19	Cu	1	Eu	5,36	lc	
MgO	0,16	Pb	9	Gd	15,50	ne	
CaO	0,30	Zn	167	Tb	2,51	c	
Na <sub>2</sub> O	5,60	Bi	<1	Dy	14,71	di	0,64
K <sub>2</sub> O	3,69	Cd	0,20	Ho	2,80	hy	2,31
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,06	Sn	7	Er	7,32	wo	
H <sub>2</sub> O	0,34	W	3	Tm	1,09	ac	
Total	99,89	Mo	0,60	Yb	5,72	ol	
		As	<2	Lu	0,82	mt	1,38
I.D.	93,85	Sb	<1			il	1,25
Den	2,34	Rb	81			hem	
Nº Mg	8,94	Cs	0,20			ti	
I.P.	0,98	Ba	507			ap	0,14
		Sr	15			ru	
		Tl	0,30			pero	
		Ga	32			SUMA	99,55
		Ta	10,10				
		Nb	168,6				
		Hf	23,60				
		Zr	969				
		Y	76				
		Th	9,90				
		U	2,80				

**Geoquímica Isotópica**

Nd <sup>143</sup> /Nd <sup>144</sup>	0,512920	Pb <sup>206</sup> /Pb <sup>204</sup>	19,599
Sr <sup>87</sup> /Sr <sup>86</sup>	0,706776	Pb <sup>207</sup> /Pb <sup>204</sup>	15,618
		Pb <sup>208</sup> /Pb <sup>204</sup>	39,415



Proyección del litotipo en los diagramas de clasificación TAS (arriba) y de fuente magmática (abajo).





Casa de los Volcanes  
Cabildo de Lanzarote

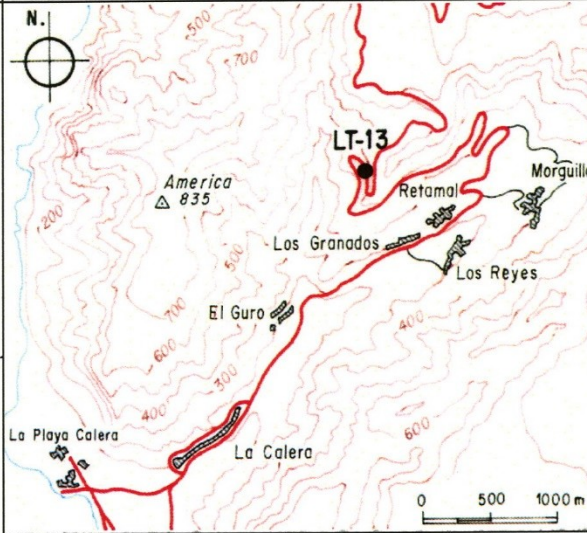
LITOTIPOS CANARIOS

**LT-13 PICROBASALTO**



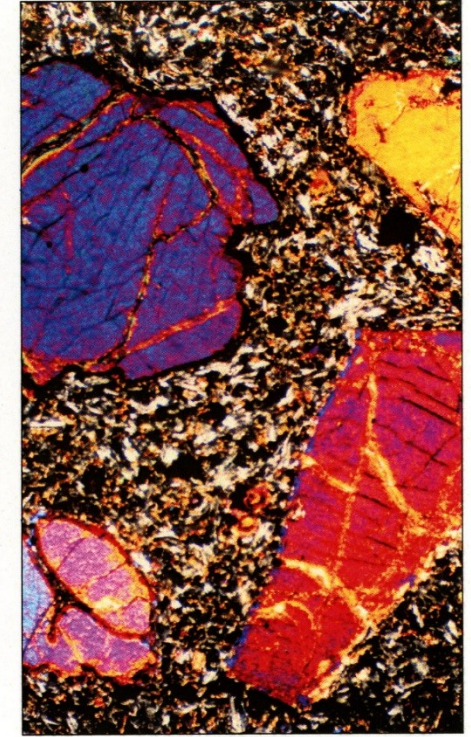
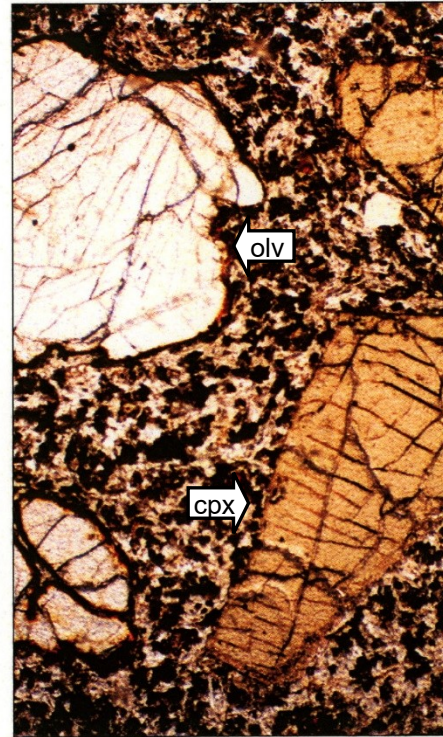
LA GOMERA

**Isla:** Gomera  
**Coordenadas:** UTM  
Long 2-72-20  
Lat 31-12-25  
**Mapa:**  
CME, Escala 1/50.000  
San Sebastián de la Gomera  
37-41/42



**Situación:** Carretera de Arure a Valle Gran Rey.  
Unos 500m después del segundo túnel en dirección a Valle Gran Rey.

olv = olivino    cpx = clinopiroxeno



**Microfotografía:** Nícoles paralelos    1 mm    Nícoles cruzados

**Datos de campo:** Coladas de 4-5 metros de espesor. Porfídica (ankaramita) con cristales de olivino y piroxeno.  
**Edad:** Mioceno Superior. La unidad (Basaltos Antiguos Superiores) se data en (31) entre 9 y 6 Ma. Una colada relativamente próxima, en 7,4 Ma.

**Referencias bibliográficas:**

En (29) queda incluida en los Basaltos Antiguos y en (30) se asignan a los basaltos antiguos superiores.

**Petrografía:** Basalto picrítico. Textura porfídica de matriz microcristalina. Fenocristales: Olivino subidiomorfo con borde ligeramente iddingsitizado. Piroxeno (augita) idiomorfo a subidiomorfo.  
Matriz: Microcristalina de plagioclasa, piroxeno, opacos y algo de olivino.

**Geoquímica:**

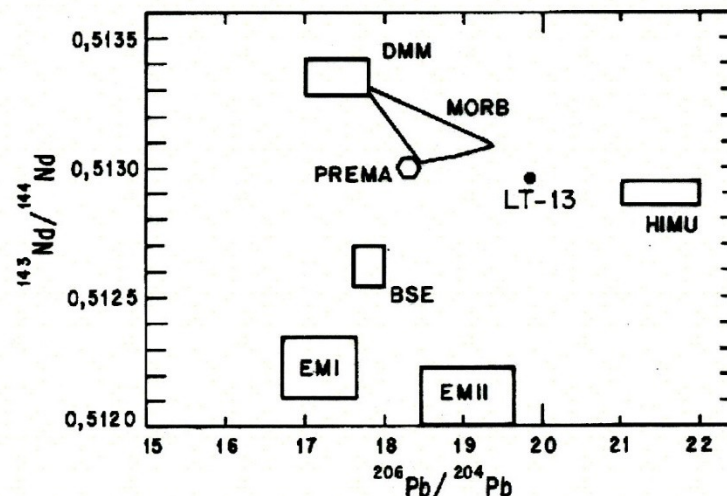
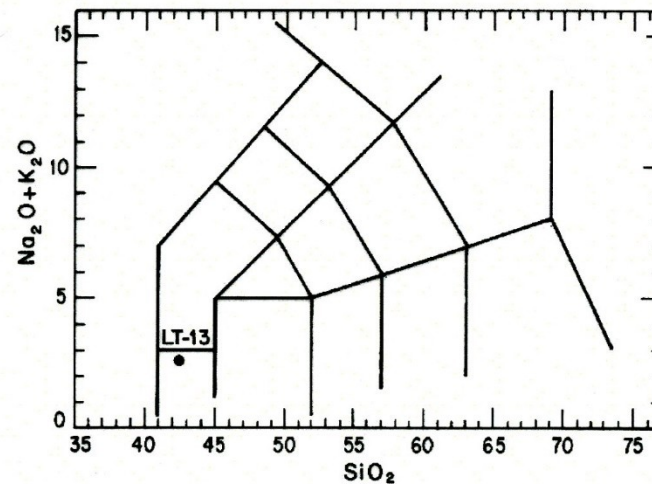
Roca de la serie alcalina normal (alcalinidad media).

**Geoquímica de elementos Mayores, Trazas y Tierras Raras**
**LT - 13**

Mayores	%	Traza	ppm	TRR	ppm	Norma CIPW	%
SiO <sub>2</sub>	42,45	Cr	650	La	31,60	AN	85,87
TiO <sub>2</sub>	3,33	Ni	270	Ce	67,80	Q	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	11,45	Co	62	Pr	8,59	or	2,13
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3,59	Sc	35	Nd	37,20	ab	3,34
FeO	9,94	V	303	Sm	7,10	an	20,26
MnO	0,17	Cu	70	Eu	2,37	lc	
MgO	12,04	Pb	<3	Gd	6,18	ne	8,32
CaO	14,01	Zn	91	Tb	0,86	c	
Na <sub>2</sub> O	2,21	Bi	1	Dy	4,58	di	37,69
K <sub>2</sub> O	0,36	Cd	0,50	Ho	0,84	hy	
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,34	Sn	1	Er	2,09	wo	
H <sub>2</sub> O	--	W	<1	Tm	0,29	ac	
Total	99,89	Mo	1,30	Yb	1,45	ol	15,83
		As	<2	Lu	0,21	mt	5,21
I.D.	34,05	Sb	6			il	6,32
Den	2,81	Rb	5			hem	
Nº Mg	61,96	Cs	0,20			ti	
I.P.	0,35	Ba	190			ap	0,79
		Sr	538			ru	
		Tl	0,20			pero	
		Ga	18			SUMA	99,89
		Ta	3,30				
		Nb	46,7				
		Hf	5,50				
		Zr	218				
		Y	22				
		Th	2,30				
		U	0,70				

**Geoquímica Isotópica**

Nd <sup>143</sup> /Nd <sup>144</sup>	0,512937	Pb <sup>206</sup> /Pb <sup>204</sup>	19,848
Sr <sup>87</sup> /Sr <sup>86</sup>	0,703028	Pb <sup>207</sup> /Pb <sup>204</sup>	15,642
		Pb <sup>208</sup> /Pb <sup>204</sup>	39,564



Proyección del litotipo en los diagramas de clasificación TAS (arriba) y de fuente magmática (abajo).



Casa de los Volcanes  
Cabildo de Lanzarote

## LITOTIPOS CANARIOS

### LT-14 TRAQUIANDESITA BASÁLTICA

ZONA DE  
MUESTREO

San Sebastián  
de la Gomera

LA GOMERA

**Isla:** Gomera

**Coordenadas:** UTM

Long 2-83-25

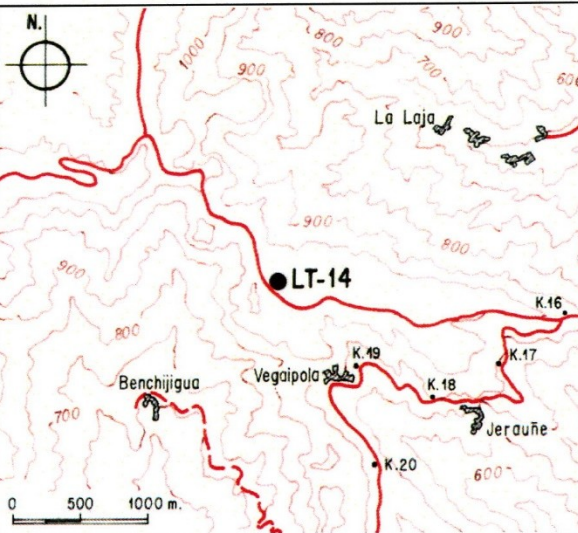
Lat 31-10-30

**Mapa:**

CME, Escala 1/50.000

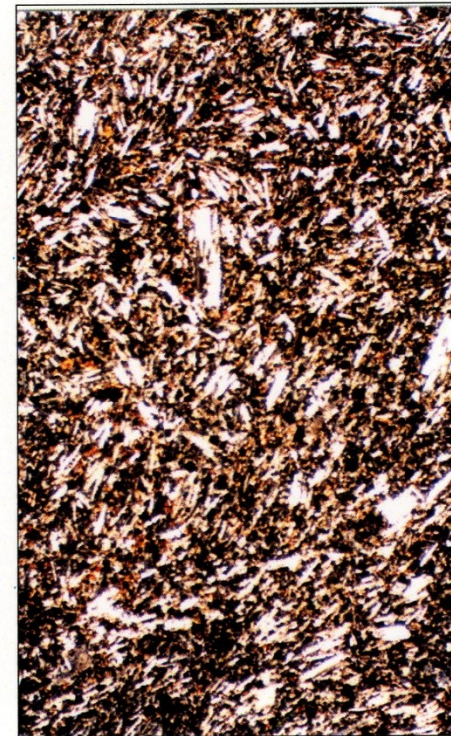
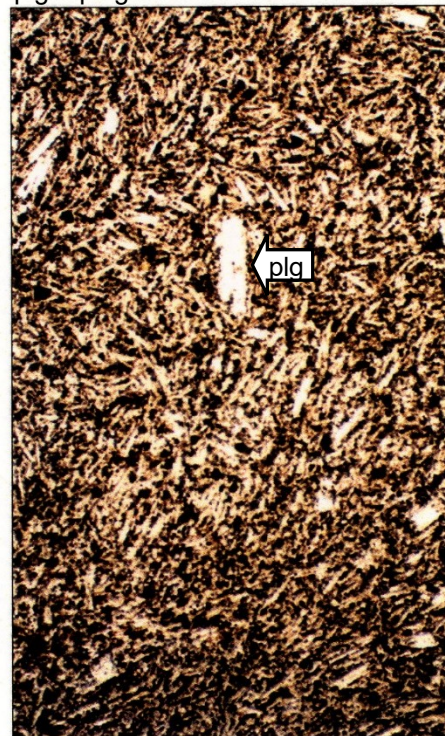
San Sebastián de la Gomera

37-41/42



**Situación:** Km 18,700 de la carretera de San Sebastián a Vallehermoso y poco antes del Roque de Agando.

plg = plagioclasa



**Microfotografía:** Nícoles paralelos

1 mm

Nícoles cruzados

**Datos de campo:** Colada muy potente (de 15-20 m) oscura y afánítica, con marcada disyunción columnar.

**Edad:** Plioceno. En (31) esta colada está datada en 4,5 Ma.

#### **Referencias bibliográficas:**

En (29) se incluye dentro de los pitones y coladas sálicas. En (31) se considera perteneciente a los basaltos subrecientes.

**Petrografía:** Traquibasalto. Textura microcristalina. Formada por microlitos de plagioclasa y piroxeno (augita), opacos y cristales incipientes de anfíbol.

#### **Geoquímica:**

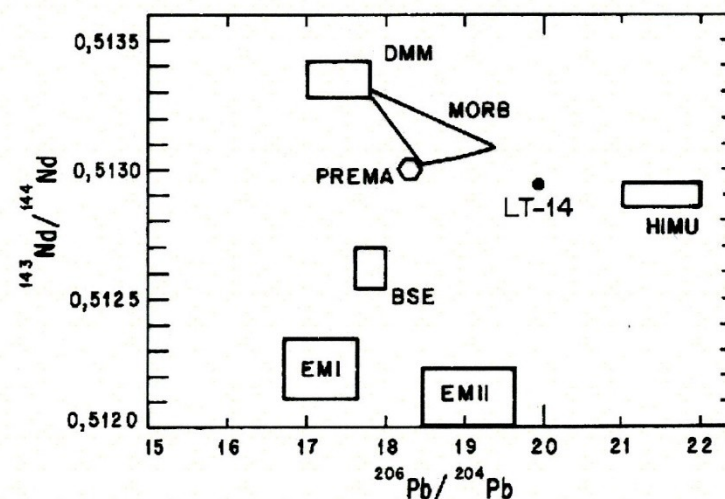
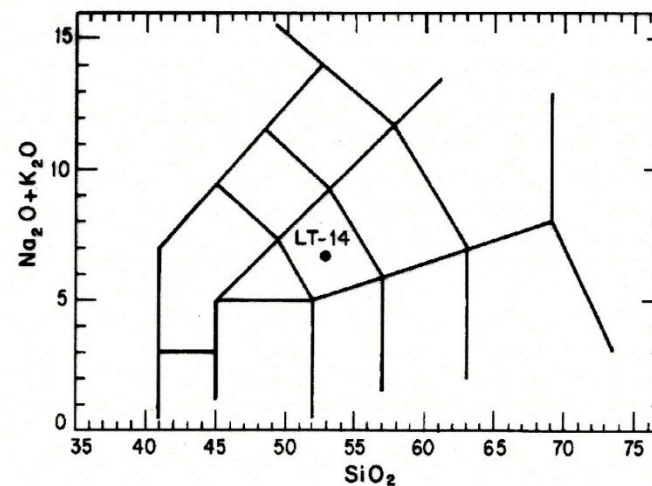
Roca de la serie alcalina normal (alcalinidad media)

**Geoquímica de elementos Mayores, Trazas y Tierras Raras**
**LT - 14**

Mayores	%	Traza	ppm	TRR	ppm	Norma CIPW	%
SiO <sub>2</sub>	52,60	Cr	<10	La	102,20	AN	34,03
TiO <sub>2</sub>	2,36	Ni	<1	Ce	190,10	Q	0,64
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	18,31	Co	13	Pr	21,75	or	8,75
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4,17	Sc	6	Nd	81,90	ab	43,58
FeO	4,69	V	118	Sm	13,30	an	22,47
MnO	0,22	Cu	8	Eu	4,05	lc	
MgO	1,87	Pb	8	Gd	9,51	ne	
CaO	8,30	Zn	118	Tb	1,36	c	
Na <sub>2</sub> O	5,15	Bi	<1	Dy	6,97	di	11,45
K <sub>2</sub> O	1,48	Cd	0,30	Ho	1,28	hy	0,84
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,68	Sn	2	Er	3,36	wo	
H <sub>2</sub> O	0,07	W	2	Tm	0,47	ac	
Total	99,90	Mo	6,10	Yb	2,51	ol	
		As	<2	Lu	0,37	mt	6,05
I.D.	75,44	Sb	2			il	4,48
Den	2,35	Rb	41			hem	
N° Mg	28,30	Cs	0,50			ti	
I.P.	0,55	Ba	576			ap	1,58
		Sr	1.271			ru	
		Tl	0,20			pero	
		Ga	23			SUMA	99,83
		Ta	7,80				
		Nb	119,6				
		Hf	8,90				
		Zr	429				
		Y	37				
		Th	8,70				
		U	2,60				

**Geoquímica Isotópica**

Nd <sup>143</sup> /Nd <sup>144</sup>	0,512924	Pb <sup>206</sup> /Pb <sup>204</sup>	19,925
Sr <sup>87</sup> /Sr <sup>86</sup>	0,703012	Pb <sup>207</sup> /Pb <sup>204</sup>	15,648
		Pb <sup>208</sup> /Pb <sup>204</sup>	39,676



Proyección del litotipo en los diagramas de clasificación TAS (arriba) y de fuente magmática (abajo).



Casa de los Volcanes  
Cabildo de Lanzarote

## LITOTIPOS CANARIOS

### LT-15 TRAQUITA



LA GOMERA

**Isla:** Gomera

**Coordenadas:** UTM

Long 2-83-95

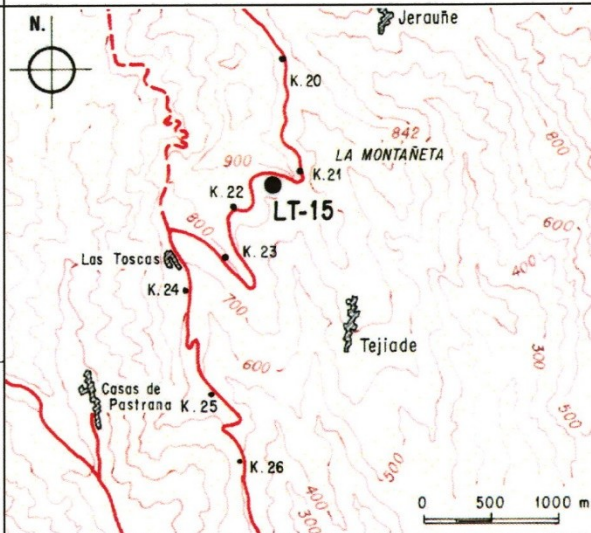
Lat 31-08-00

**Mapa:**

CME, Escala 1/50.000

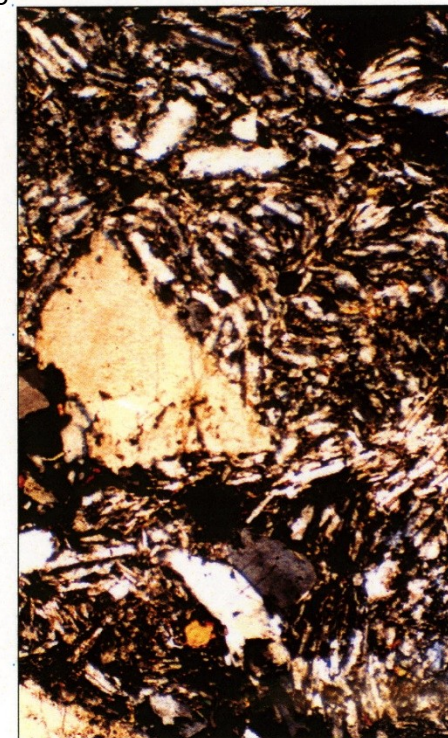
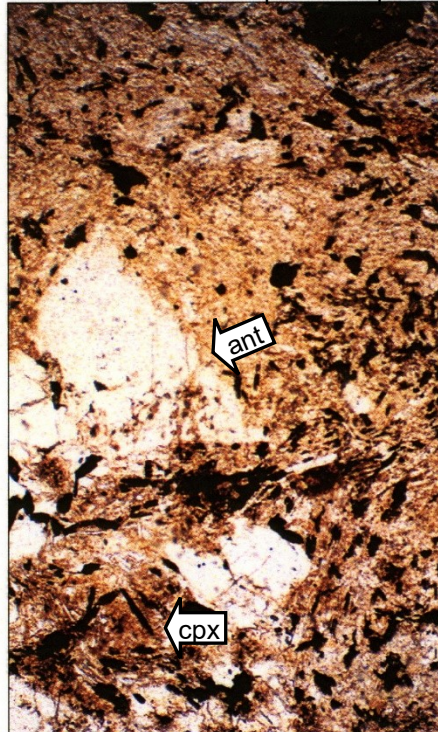
San Sebastián de la Gomera

37-41/42



**Situación:** Carretera de San Sebastián a Playa de Santiago. Roque Blanco, en la salida del túnel en dirección a Playa de Santiago.

ant = anortoclasa    cpx = clinopiroxeno.



**Microfotografía:** Nícoles paralelos    1 mm    Nícoles cruzados

**Datos de campo:** Roca blanquecina masiva de domo traquítico.

**Edad:** Plioceno. En (31) esta roca se data en 3, 9 Ma.

#### **Referencias bibliográficas:**

En (32) se incluye esta roca en el tipo de cúmulo-domo.

En (33) se determina esta roca como traquita peralcalina.

**Petrografía:** Traquita. Textura fluidal (traquítica). Porfídica de matriz microcristalina. Fenocristales: Anortoclasa y sanidina idiomorfos a subidiomorfos. Piroxeno (egirina) subidiomorfo.

Matriz: Microcristalina de microlitos de sanidina y egirina.

Accesorios: Opacos, esfena (tamaño variable desde fenocristales a microcristalina).

#### **Geoquímica:**

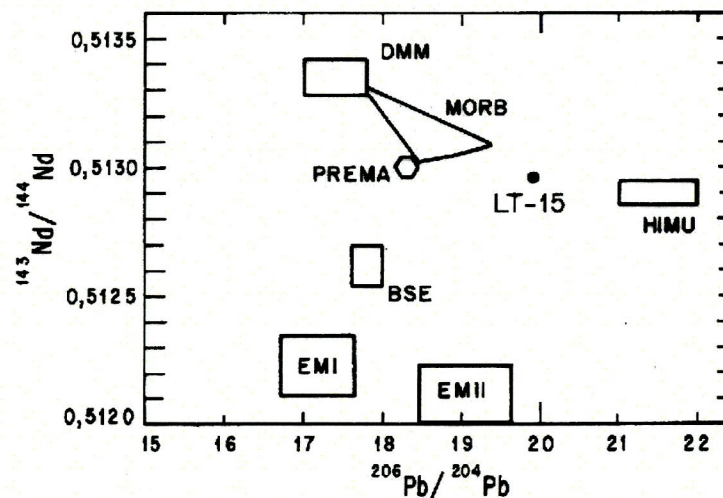
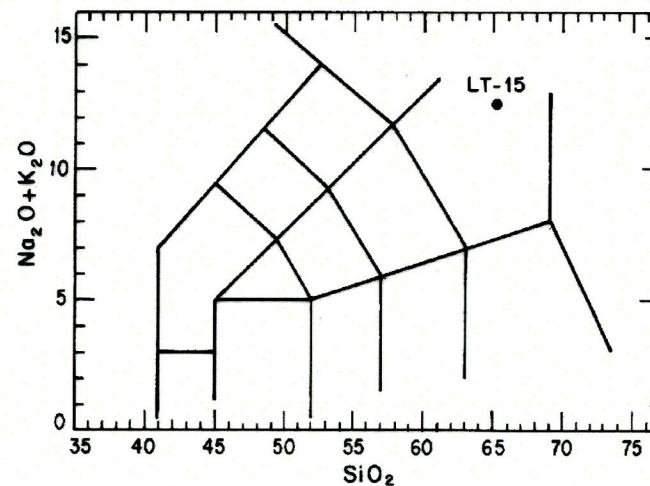
Roca de la serie de alcalinidad normal (alcalinidad media).

**Geoquímica de elementos Mayores, Trazas y Tierras Raras**
**LT - 15**

Mayores	%	Traza	ppm	TRR	ppm	Norma CIPW	%
SiO <sub>2</sub>	64,45	Cr	<10	La	155	AN	2,66
TiO <sub>2</sub>	0,21	Ni	<1	Ce	258	Q	0,17
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	18,16	Co	<0,5	Pr	23,65	or	30,02
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,42	Sc	1	Nd	69,60	ab	61,94
FeO	0,77	V	6	Sm	9	an	1,69
MnO	0,20	Cu	2	Eu	2,04	lc	
MgO	0,27	Pb	14	Gd	5,17	ne	
CaO	1,28	Zn	147	Tb	0,94	c	
Na <sub>2</sub> O	7,32	Bi	<1	Dy	5,62	di	1,95
K <sub>2</sub> O	5,08	Cd	0,20	Ho	1,15	hy	
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	--	Sn	3	Er	3,50	wo	0,93
H <sub>2</sub> O	0,72	W	2	Tm	0,54	ac	
Total	99,88	Mo	1	Yb	3,28	ol	
		As	<2	Lu	0,48	mt	2,06
I.D.	93,82	Sb	<1			il	0,40
Den	2,35	Rb	143			hem	
Nº Mg	19,03	Cs	1			ti	
I.P.	0,96	Ba	678			ap	
		Sr	109			ru	
		Tl	0,20			pero	
		Ga	29			SUMA	99,16
		Ta	16,90				
		Nb	270				
		Hf	22,10				
		Zr	958				
		Y	37				
		Th	22,60				
		U	6,40				

**Geoquímica Isotópica**

Nd <sup>143</sup> /Nd <sup>144</sup>	0,512913	Pb <sup>206</sup> /Pb <sup>204</sup>	19,886
Sr <sup>87</sup> /Sr <sup>86</sup>	0,703428	Pb <sup>207</sup> /Pb <sup>204</sup>	15,642
		Pb <sup>208</sup> /Pb <sup>204</sup>	39,622



Proyección del litotipo en los diagramas de clasificación TAS (arriba) y de fuente magmática (abajo).



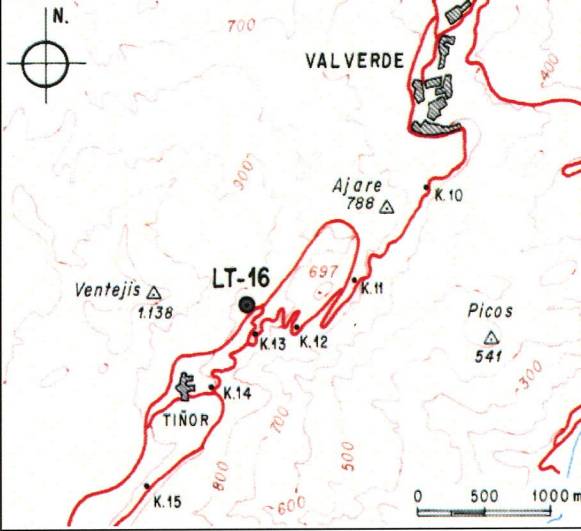
Casa de los Volcanes  
Cabildo de Lanzarote

LITOTIPOS CANARIOS

**LT-16 FOIDITA**



EL HIERRO



**Situación:** Carretera de Valverde a Frontera Km 12,950. 750 m antes del cruce a Tiñor.

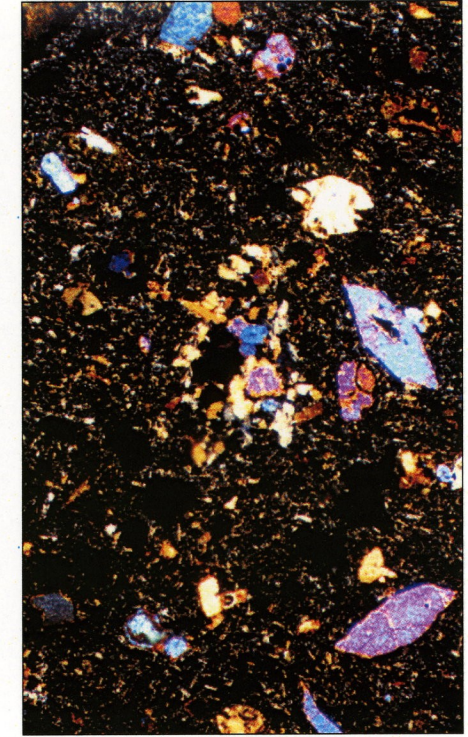
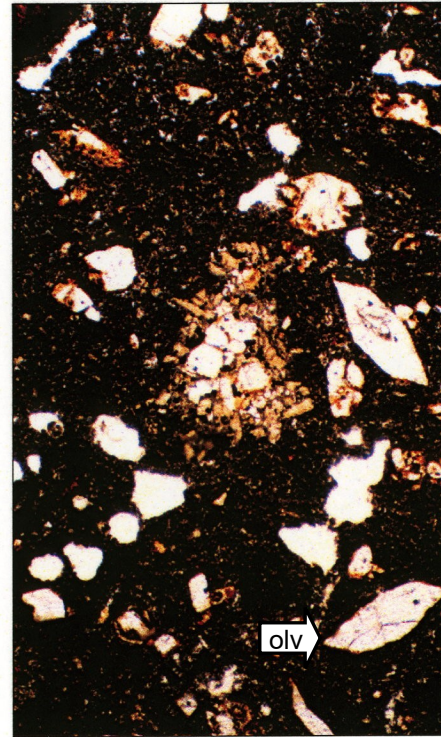
**Isla:** Hierro  
**Coordenadas:** UTM  
Long 2-11-40  
Lat 30-77-75  
**Mapa:**  
CME, Escala 1/50.000  
Isla de Hierro  
34/35 43/44

**Datos de campo:** Colada grisácea de unos 0,5 m de espesor, vacuolar y con cristales de olivino. En la base es escoriácea y presenta interestratificados de piroclastos.  
**Edad:** Holoceno. La actividad más reciente de esta serie está datada en (37) en aproximadamente 6.700 años.

**Referencias bibliográficas:**

En (34) se incluiría esta roca como perteneciente a la Serie Intermedia y en (35) se caracteriza la serie como fundamentalmente formada por basanitoides. En (36) se encuentran datos de elementos menores.

olv = olivino



**Microfotografía:** Nícoles paralelos — 1 mm — Nícoles cruzados

**Petrografía:** Foidita nefelínica-olivínica. Textura porfídica de matriz micro a criptocristalina.  
Fenocristales: Olivinos idiomorfos a subidiomorfos ligeramente iddingsitizados en el borde. Piroxenos subidiomorfos, algunos corroídos en el centro.  
Matriz: Piroxeno, opacos y nefelina intersticial.

**Geoquímica:**

Roca de la serie ultra alcalina.

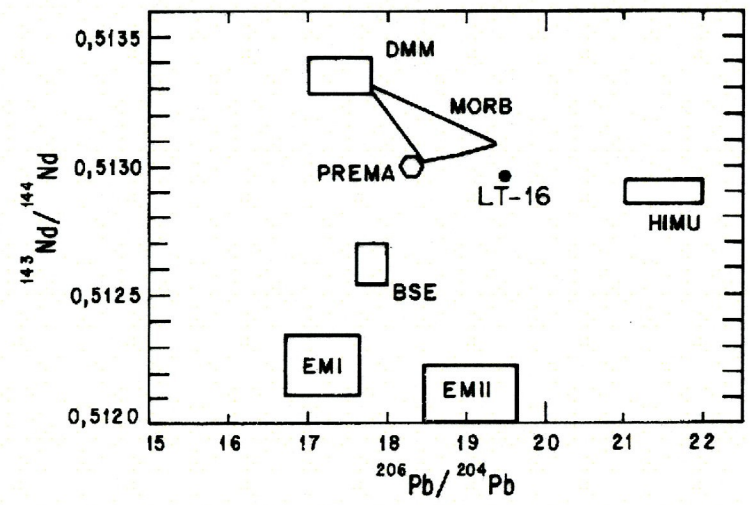
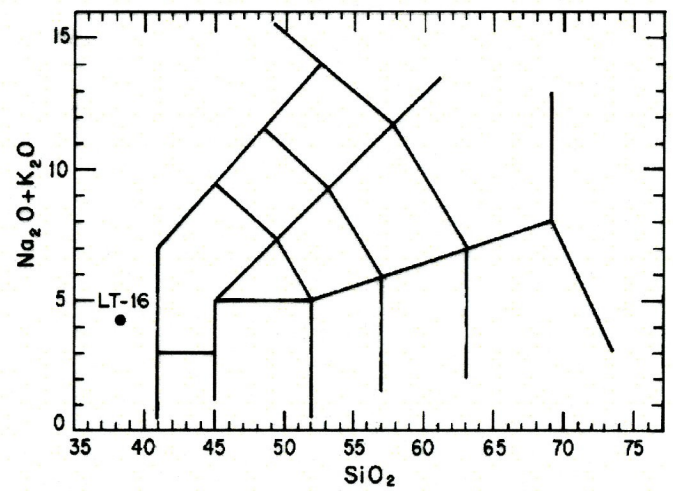
**Geoquímica de elementos Mayores, Trazas y Tierras Raras**

**LT - 16**

Mayores	%	Traza	ppm	TRR	ppm	Norma CIPW	%
SiO2	38	Cr	390	La	111,20	AN	100
TiO2	3,46	Ni	239	Ce	218,60	Q	
Al2O3	10,74	Co	56	Pr	26,67	or	
Fe2O3	5,82	Sc	27	Nd	107,40	ab	
FeO	7,89	V	309	Sm	19,60	an	11,83
MnO	0,22	Cu	73	Eu	5,88	lc	4,03
MgO	13,01	Pb	5	Gd	14,37	ne	15,22
CaO	15,09	Zn	115	Tb	1,93	c	
Na2O	3,32	Bi	1	Dy	9,35	di	27,97
K2O	0,87	Cd	0,40	Ho	1,61	hy	
P2O5	1,31	Sn	2	Er	3,62	wo	
H2O	0,10	W	<1	Tm	0,45	ac	
Total	99,73	Mo	2	Yb	2,31	ol	16,74
		As	<2	Lu	0,27	mt	8,44
I.D.	31,08	Sb	8			il	6,57
Den	2,82	Rb	26			hem	
Nº Mg	63,85	Cs	0,30			ti	
I.P.	0,59	Ba	503			ap	3,04
		Sr	1.309			ru	
		Tl	0,20			pero	
		Ga	20			SUMA	99,73
		Ta	6,90				
		Nb	106,2				
		Hf	8				
		Zr	395				
		Y	42				
		Th	6,80				
		U	2,20				

**Geoquímica Isotópica**

Nd <sup>143</sup> /Nd <sup>144</sup>	0,512928	Pb <sup>206</sup> /Pb <sup>204</sup>	19,599
Sr <sup>87</sup> /Sr <sup>86</sup>	0,703099	Pb <sup>207</sup> /Pb <sup>204</sup>	15,648
		Pb <sup>208</sup> /Pb <sup>204</sup>	39,461



Proyección del litotipo en los diagramas de clasificación TAS (arriba) y de fuente magmática (abajo).





Casa de los Volcanes  
Cabildo de Lanzarote

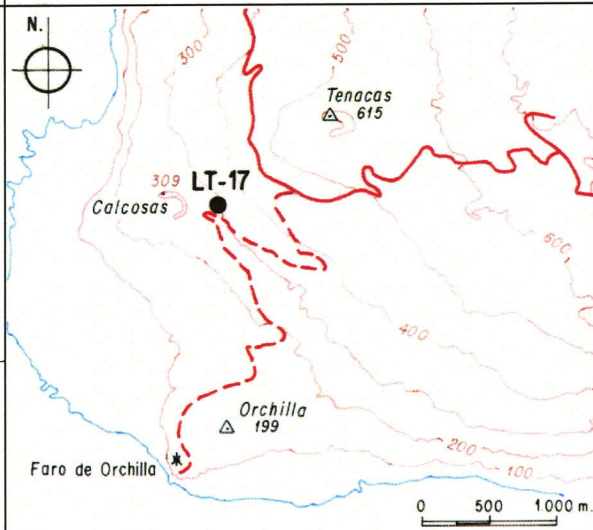
## LITOTIPOS CANARIOS

### LT-17 FOIDITA



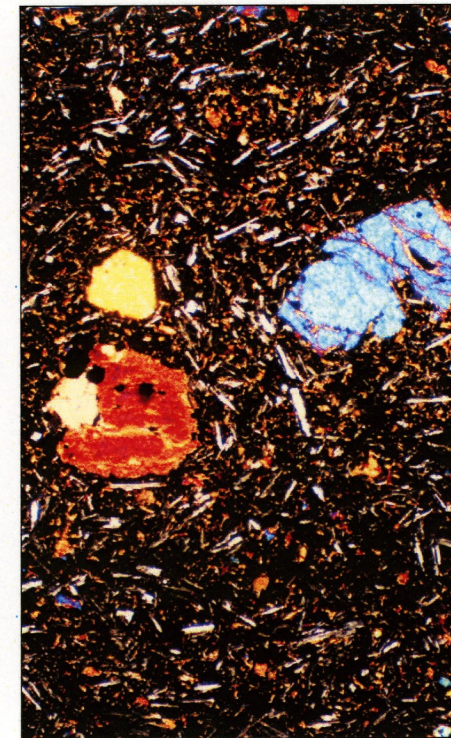
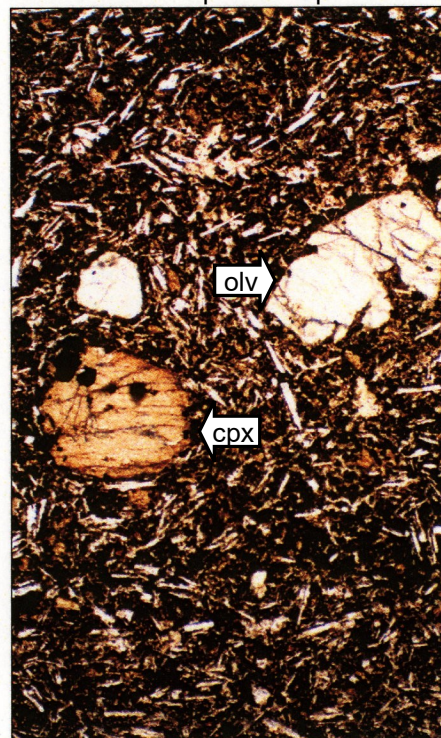
EL HIERRO

**Isla:** Hierro  
**Coordenadas:** UTM  
Long 1-89-90  
Lat 30-70-60  
**Mapa:**  
CME, Escala 1/50.000  
Isla de Hierro  
34/35 43/44



**Situación:** Km 3,070 de la Pista al Faro de Orchilla.  
Montaña de la Calcosa.

olv = olivino    cpx = clinopiroxeno



**Microfotografía:** Nícoles paralelos    1 mm    Nícoles cruzados

**Datos de campo:** Coladas escoriáceas tipo aa de aproximadamente 1 m de espesor.  
Roca oscura con cristales de olivino y piroxeno.

**Edad:** Holoceno Subhistórica. En (38) y se la considera histórica: 1793.

#### **Referencias bibliográficas:**

En (34) se incluiría en la Serie Reciente. En (35) se dan diversos análisis de rocas de esta serie y en (36) se proporcionan datos de elementos menores.

**Petrografía:** Basalto piroxénico-olivínico. Textura porfídica de matriz microcristalina.  
Fenocristales: Piroxeno, fundamentalmente subidiomorfo. Olivino subidiomorfo.  
Matriz: Microcristalina de microlitos de plagioclasa, piroxeno y escaso olivino.  
Accesorios: Opacos, algunos como fenocristales y, fundamentalmente, en la matriz.

#### **Geoquímica:**

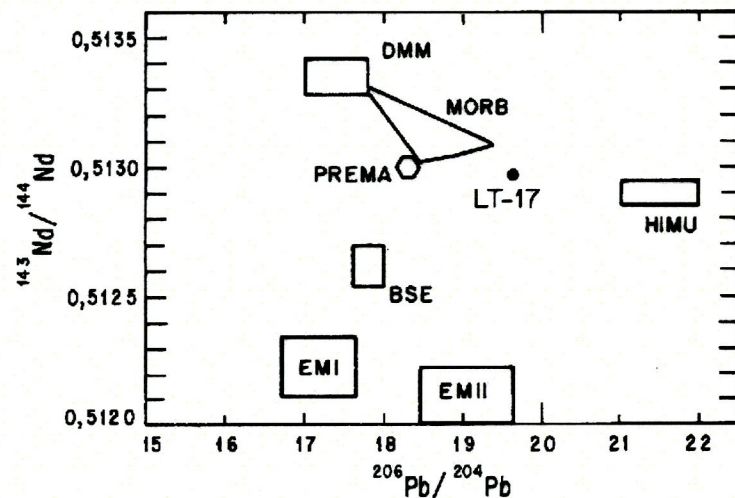
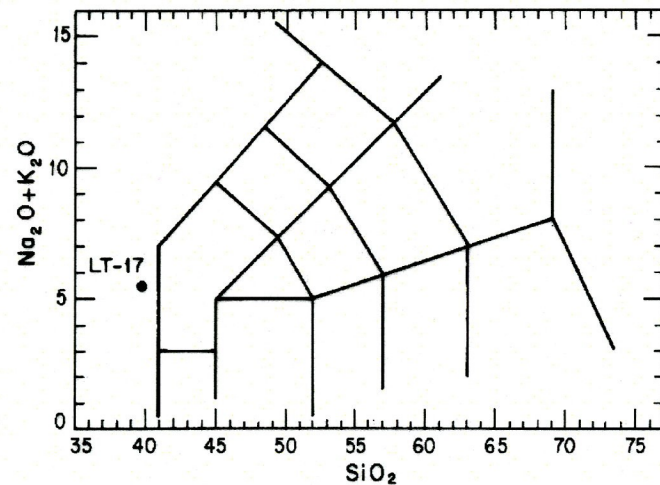
Roca de la serie ultra alcalina.

**Geoquímica de elementos Mayores, Trazas y Tierras Raras**
**LT - 17**

Mayores	%	Traza	ppm	TRR	ppm	Norma CIPW	%
SiO <sub>2</sub>	39,70	Cr	120	La	52	AN	100
TiO <sub>2</sub>	4,80	Ni	85	Ce	108,50	Q	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	14,95	Co	44	Pr	14,08	or	0,50
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3,58	Sc	26	Nd	60,90	ab	
FeO	9,58	V	328	Sm	12,40	an	18,19
MnO	0,18	Cu	92	Eu	4	lc	4,94
MgO	9,02	Pb	3	Gd	9,99	ne	19,62
CaO	12,02	Zn	124	Tb	1,43	c	
Na <sub>2</sub> O	4,28	Bi	1	Dy	7,48	di	30,08
K <sub>2</sub> O	1,15	Cd	0,40	Ho	1,31	hy	
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,59	Sn	3,0	Er	3,26	wo	
H <sub>2</sub> O	--	W	<1,0	Tm	0,37	ac	
Total	99,85	Mo	2,30	Yb	2,22	ol	10,85
		As	<2	Lu	0,26	mt	5,19
I.D.	43,25	Sb	5			il	9,12
Den	2,78	Rb	26			hem	
Nº Mg	55,67	Cs	0,30			ti	
I.P.	0,55	Ba	335			ap	1,37
		Sr	893			ru	
		Tl	0,20			pero	
		Ga	26			SUMA	99,85
		Ta	5,20				
		Nb	72,5				
		Hf	8,70				
		Zr	368				
		Y	34				
		Th	3,50				
		U	1,10				

**Geoquímica Isotópica**

Nd <sup>143</sup> /Nd <sup>144</sup>	0,512949	Pb <sup>206</sup> /Pb <sup>204</sup>	19,582
Sr <sup>87</sup> /Sr <sup>86</sup>	0,702962	Pb <sup>207</sup> /Pb <sup>204</sup>	15,614
		Pb <sup>208</sup> /Pb <sup>204</sup>	39,307



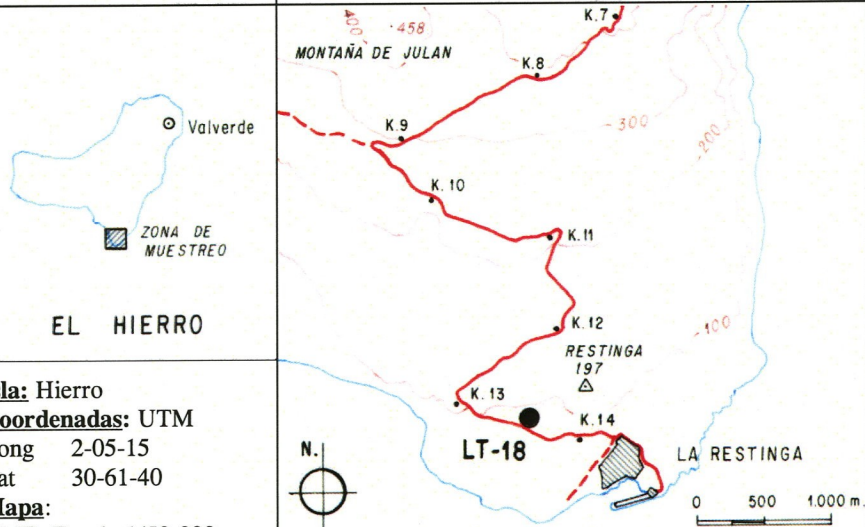
Proyección del litotipo en los diagramas de clasificación TAS (arriba) y de fuente magmática (abajo).



Casa de los Volcanes  
Cabildo de Lanzarote

LITOTIPOS CANARIOS

**LT-18 BASANITA**



**Situación:** Carretera de San Andrés a Restinga. Al SO de Mña. Restinga. A 4,200 Km de la entrada de la carretera del Lajjal.

**Isla:** Hierro  
**Coordenadas:** UTM  
Long 2-05-15  
Lat 30-61-40  
**Mapa:**  
CME, Escala 1/50.000  
Isla de Hierro  
34/35 43/55

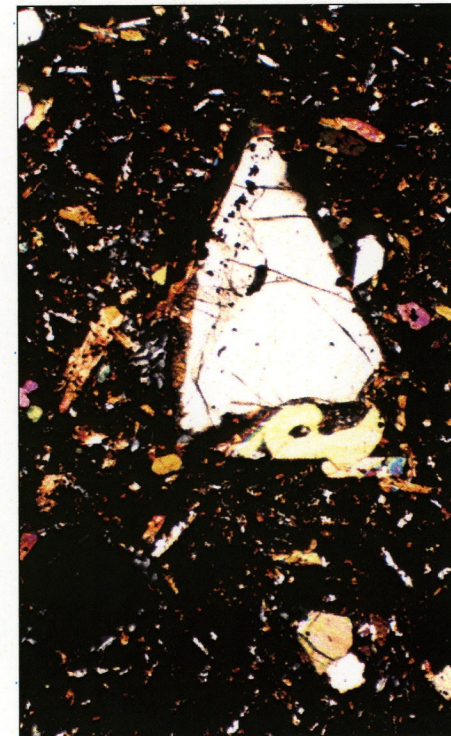
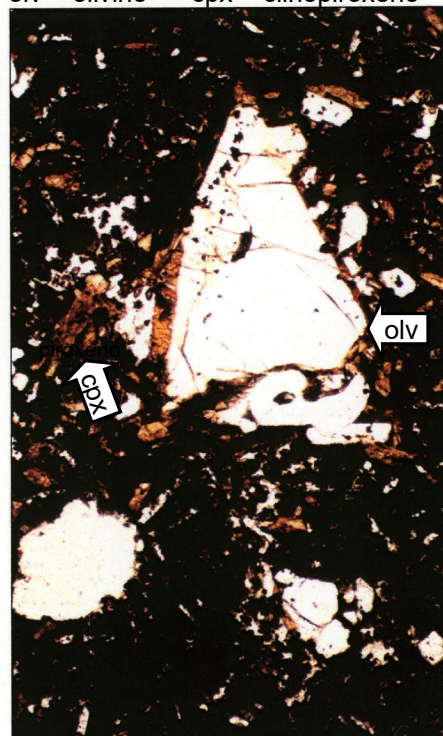
**Datos de campo:** Coladas pahoehoe de menos de 1 m de espesor, vacuolares y con olivino.

**Edad:** Holoceno Subhistórica.

**Referencias bibliográficas:**

En (34) se incluye en lavas de la Serie Reciente basáltica. En (35) y en (36) se dan datos de elementos mayores y menores de esta serie.

olv = olivino    cpx = clinopiroxeno



**Microfotografía:** Nícoles paralelos    1 mm    Nícoles cruzados

**Petrografía:** Basanita. Textura porfídica de matriz microcristalina. Muy vacuolar. Fenocristales: Olivinos, fundamentalmente alotriomorfos o subidiomorfos, corroídos. Piroxeno en microfenocristales subidiomorfos frecuentemente formando agregados. Matriz: Microcristalina con piroxeno, opacos, plagioclasa y algo de nefelina intersticial.

**Geoquímica:**

Roca de la serie fuertemente alcalina.

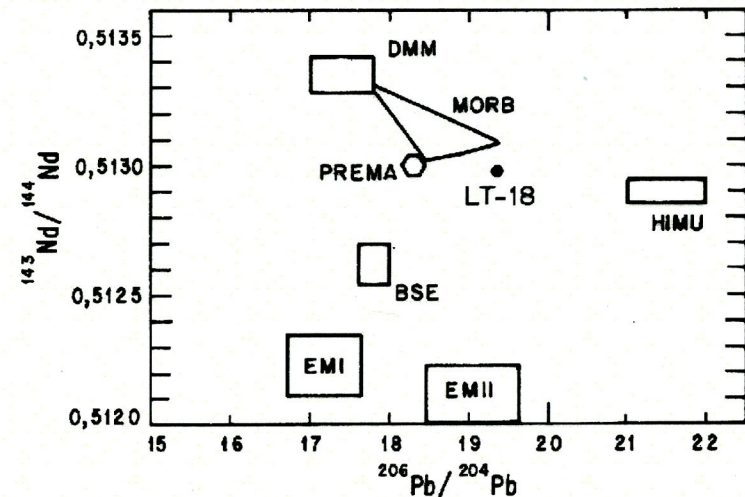
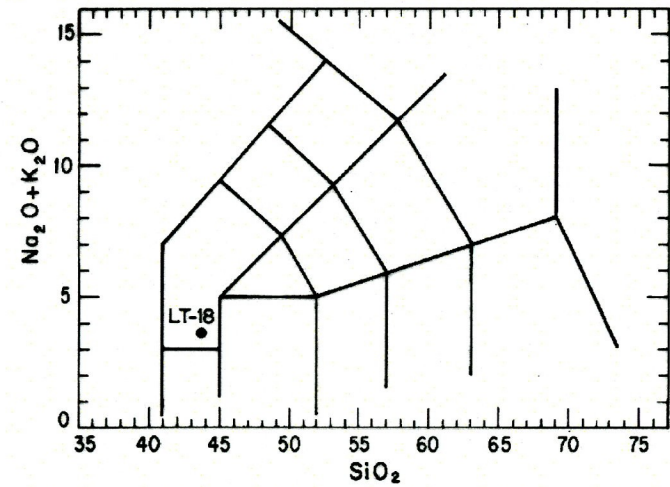
**Geoquímica de elementos Mayores, Trazas y Tierras Raras**

**LT - 18**

Mayores	%	Traza	ppm	TRR	ppm	Norma CIPW	%
SiO <sub>2</sub>	43,50	Cr	480	La	56,20	AN	59,66
TiO <sub>2</sub>	3,73	Ni	267	Ce	112,90	Q	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	11,59	Co	64	Pr	13,86	or	5,20
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4,52	Sc	27	Nd	59,20	ab	11,55
FeO	9,52	V	335	Sm	11,60	an	17,09
MnO	0,19	Cu	122	Eu	3,64	lc	
MgO	10,02	Pb	3	Gd	9,50	ne	5,93
CaO	12,39	Zn	114	Tb	1,30	c	
Na <sub>2</sub> O	2,66	Bi	<1	Dy	6,52	di	32,18
K <sub>2</sub> O	0,88	Cd	0,30	Ho	1,15	hy	
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,64	Sn	3	Er	2,73	wo	
H <sub>2</sub> O	--	W	<1	Tm	0,34	ac	
Total	99,64	Mo	2,30	Yb	1,87	ol	12,56
		As	<2	Lu	0,22	mt	6,55
I.D.	39,77	Sb	8			il	7,08
Den	2,77	Rb	23			hem	
Nº Mg	56,79	Cs	0,30			ti	
I.P.	0,45	Ba	335			ap	1,48
		Sr	811			ru	
		Tl	0,30			pero	
		Ga	23			SUMA	99,64
		Ta	5				
		Nb	69,5				
		Hf	7,40				
		Zr	319				
		Y	30				
		Th	3,60				
		U	1,20				

**Geoquímica Isotópica**

Nd <sup>143</sup> /Nd <sup>144</sup>	0,512957	Pb <sup>206</sup> /Pb <sup>204</sup>	19,389
Sr <sup>87</sup> /Sr <sup>86</sup>	0,703006	Pb <sup>207</sup> /Pb <sup>204</sup>	15,566
		Pb <sup>208</sup> /Pb <sup>204</sup>	39,061



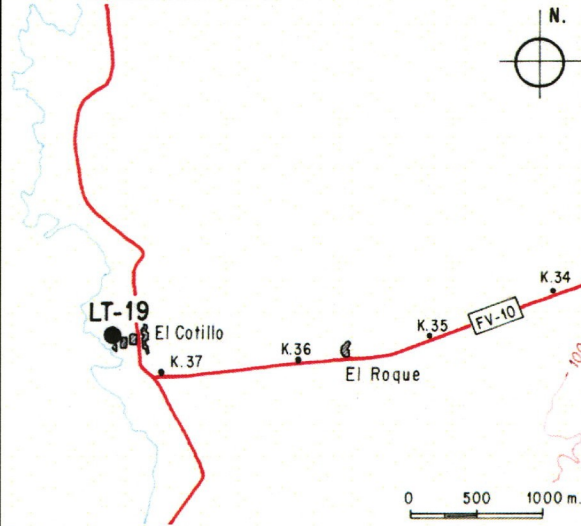
Proyección del litotipo en los diagramas de clasificación TAS (arriba) y de fuente magmática (abajo).



Casa de los Volcanes  
Cabildo de Lanzarote

## LITOTIPOS CANARIOS

### LT-19 BASALTO



**Situación:** Puerto Pesquero del Cotillo.

**Isla:** Fuerteventura

**Coordenadas:** UTM

Long 5-95-50

Lat 3-73-40

**Mapa:**

CME, Escala 1/50.000

Puerto Cotillo

92-75

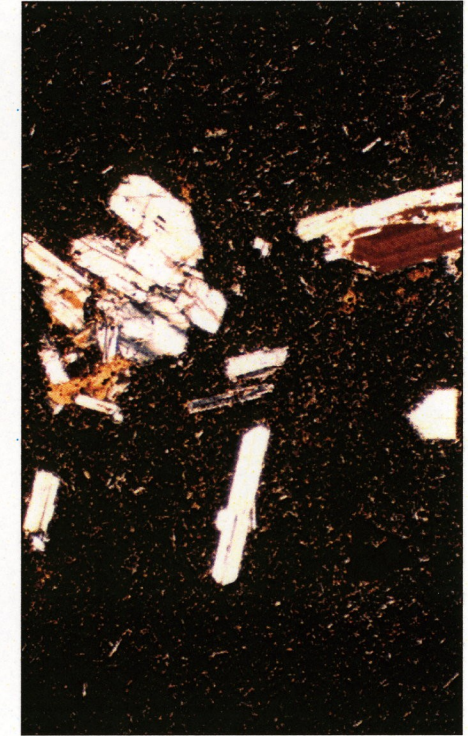
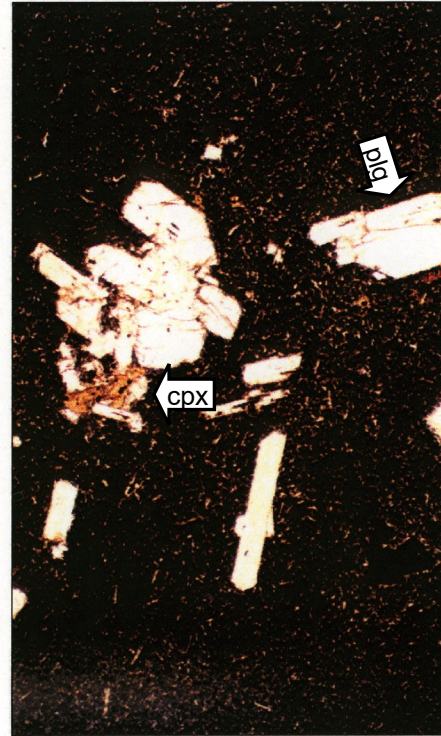
**Datos de campo:** Colada de unos 10 m de espesor. Roca afánfica de color gris oscuro.

**Edad:** Mioceno. Datada por (40) en 21,2 Ma y por (41) en 16,1 Ma.

#### **Referencias bibliográficas:**

En (39) y (42) queda incluido en la Serie Basáltica I. En (43), (44) y (45) forma parte del Edificio Norte. En (54) existen datos de isótopos (Sr, Nd, Pb) de las rocas de la isla.

plg = plagioclasa cpx = clinopiroxeno



**Microfotografía:** Nícoles paralelos 1 mm Nícoles cruzados

**Petrografía:** Basalto plagioclásico. Textura porfídica de matriz cripto a microcristalina. Fenocristales: Plagioclasa en cristales fundamentalmente idiomorfos. Piroxeno en pequeños cristales subidiomorfos. Olivino en pequeños y escasos cristales subidiomorfos a idiomorfos, con fracturas y bordes iddingsitizados o serpentinizados. Matriz: Cripto a microcristalina de microlitos de plagioclasa, piroxeno, opacos y anfíbol, cristalizando el anfíbol en huecos con posible origen secundario.

#### **Geoquímica:**

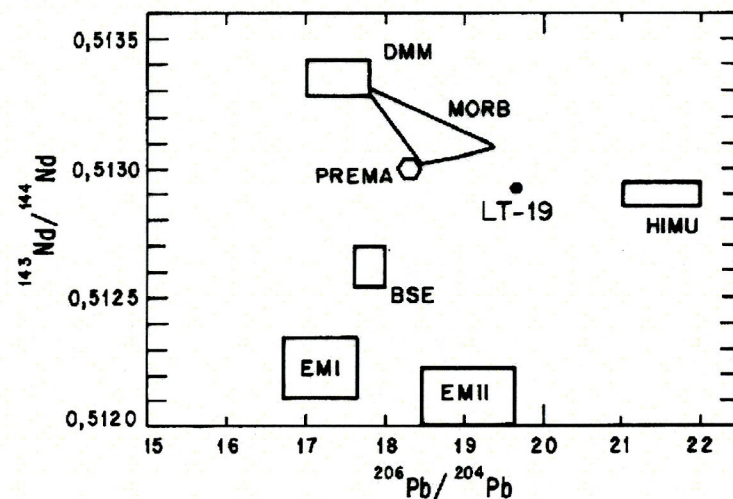
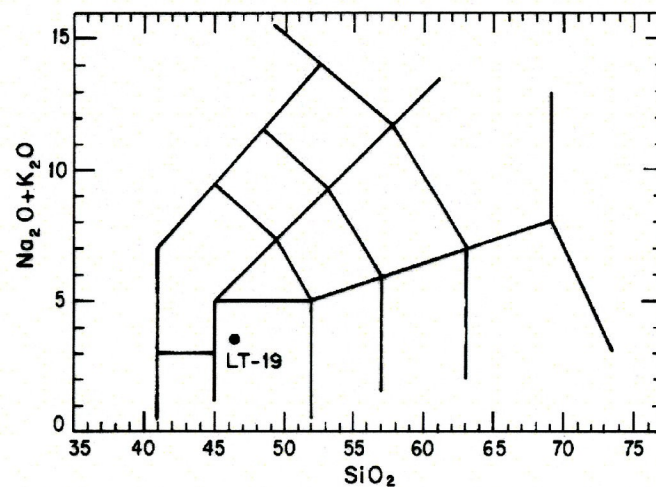
Roca de la serie ligeramente alcalina (o transicional).

**Geoquímica de elementos Mayores, Trazas y Tierras Raras**
**LT-19**

Mayores	%	Traza	ppm	TRR	ppm	Norma CIPW	%
SiO <sub>2</sub>	46,20	Cr	20	La	43,20	AN	56,40
TiO <sub>2</sub>	3,95	Ni	9	Ce	93,20	Q	1,33
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	15,91	Co	38	Pr	12,07	or	5,02
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	6,12	Sc	21	Nd	51,60	ab	22,42
FeO	7,79	V	331	Sm	10,50	an	29,01
MnO	0,18	Cu	19	Eu	3,33	lc	
MgO	5,47	Pb	<3	Gd	9,13	ne	
CaO	10,32	Zn	113	Tb	1,29	c	
Na <sub>2</sub> O	2,65	Bi	<1	Dy	6,66	di	15,20
K <sub>2</sub> O	0,85	Cd	0,30	Ho	1,24	hy	9,47
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,47	Sn	2	Er	2,99	wo	
H <sub>2</sub> O	0,06	W	<1	Tm	0,42	ac	
Total	99,97	Mo	2,20	Yb	2,19	ol	
		As	<2	Lu	0,29	mt	8,87
I.D.	57,78	Sb	4			il	7,50
Den	2,69	Rb	24			hem	
N° Mg	42,30	Cs	0,20			ti	
I.P.	0,33	Ba	295			ap	1,09
		Sr	775			ru	
		Tl	0,30			pero	
		Ga	25			SUMA	99,91
		Ta	4,30				
		Nb	56,7				
		Hf	8				
		Zr	327				
		Y	32				
		Th	3,60				
		U	1				

**Geoquímica Isotópica**

Nd <sup>143</sup> /Nd <sup>144</sup>	0,512916	Pb <sup>206</sup> /Pb <sup>204</sup>	19,599
Sr <sup>87</sup> /Sr <sup>86</sup>	0,703128	Pb <sup>207</sup> /Pb <sup>204</sup>	15,628
		Pb <sup>208</sup> /Pb <sup>204</sup>	39,477



Proyección del litotipo en los diagramas de clasificación TAS (arriba) y de fuente magmática (abajo).



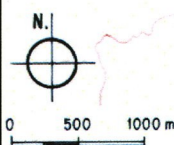
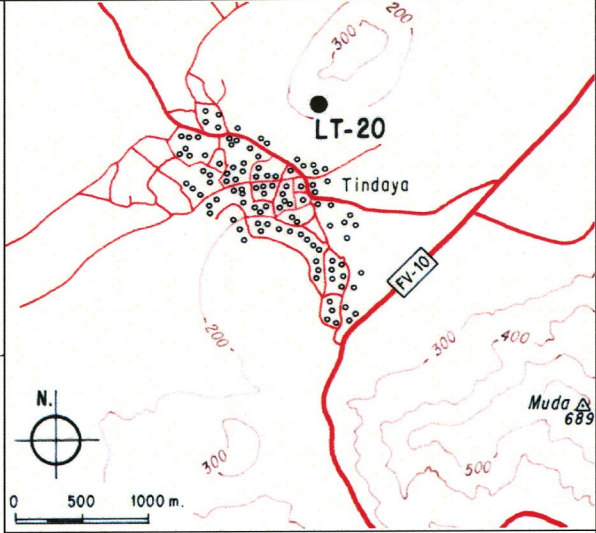
Casa de los Volcanes  
Cabildo de Lanzarote

LITOTIPOS CANARIOS

**LT-20 CUARZO  
TRAQUITA**



Fuerteventura  
**Coordenadas:** UTM  
G 5-99-80  
E 31-63-30  
**Escala:**  
E, Escala 1/50.000  
Olivia  
6 94/76



**Situación:** Montaña Tindaya.

ant = anortoclasa    cua = cuarzo



**Microfotografía:** Nícoles paralelos    1 mm    Nícoles cruzados

**Descripción de campo:** Domo de roca blanquecina masiva con bandeados y círculos de granates. Patente disyunción. Muestreada en la cantera.

**Edad:** Mioceno. Datada por (41) en 18,7 Ma.

**Referencias bibliográficas:**

(42) y (46) se consideraría como roca traquítica con cuarzo, subvolcánica intrusiva, Serie I. En (47) se describe como una cuarzo-traquita del domo colada de Tindaya.

**Petrografía:** Cuarzo traquita\*. Roca de textura holocristalina microgranuda. Cristales de feldespatos (anortoclasa) subidiomorfos entre los que destacan algunos de mayor tamaño. Cuarzo alotriomorfo intersticial entre los feldespatos. Escasos cristales de anfíbol marrón, opacos y zircón como accesorio.

**Geoquímica:**

Roca de la serie ligeramente alcalina.

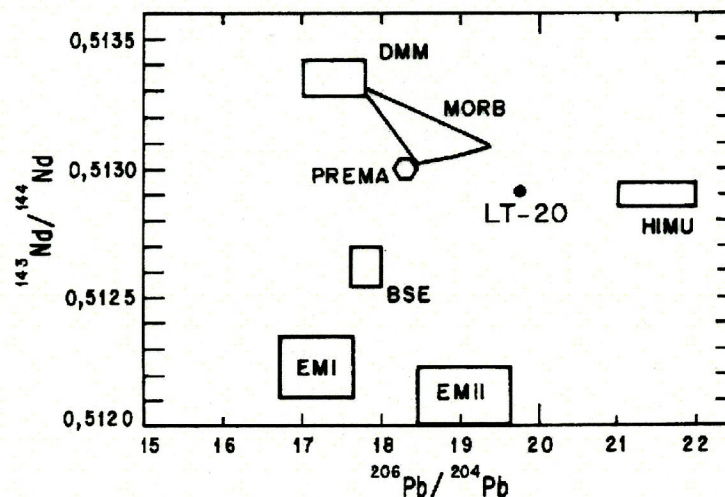
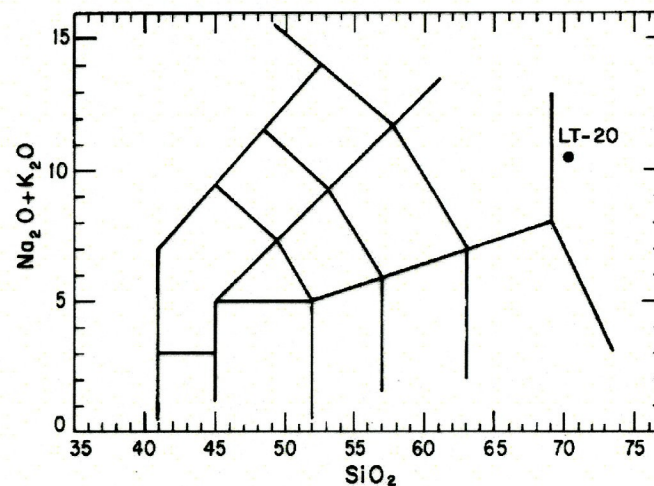
\* Aunque en el diagrama TAS y la composición química de esta roca se proyecta en el campo de las riolitas, hemos preferido la denominación cuarzo-traquita para señalar la singular presencia de cuarzo en una roca que posiblemente se desvíe del campo traquítico por procesos posteruptivos.

**Geoquímica de elementos Mayores, Trazas y Tierras Raras**
**LT - 20**

Mayores	%	Traza	ppm	TRR	ppm	Norma CIPW	%
SiO <sub>2</sub>	69,40	Cr	<10	La	69,10	AN	0,86
TiO <sub>2</sub>	0,12	Ni	<1	Ce	101,70	Q	18,49
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	16,94	Co	<0,5	Pr	9,67	or	28,78
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,33	Sc	1	Nd	30,10	ab	46,29
FeO	0,35	V	16	Sm	4,50	an	0,40
MnO	0,13	Cu	3	Eu	1,02	lc	
MgO	0,19	Pb	12	Gd	2,92	ne	
CaO	0,12	Zn	67	Tb	0,52	c	2,52
Na <sub>2</sub> O	5,47	Bi	<1	Dy	2,86	di	
K <sub>2</sub> O	4,87	Cd	<0,20	Ho	0,58	hy	0,47
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,03	Sn	2	Er	1,76	wo	
H <sub>2</sub> O	0,88	W	3	Tm	0,30	ac	
Total	99,83	Mo	2,54	Yb	1,69	ol	
		As	<2	Lu	0,31	mt	1,20
I.D.	93,96	Sb	<1			il	0,23
Den	2,32	Rb	193			hem	0,50
Nº Mg	17,96	Cs	2,70			ti	
I.P.	0,84	Ba	560			ap	0,07
		Sr	102			ru	
		Tl	0,20			pero	
		Ga	30			SUMA	98,95
		Ta	8,80				
		Nb	116,1				
		Hf	10,70				
		Zr	373				
		Y	19				
		Th	31,20				
		U	10,40				

**Geoquímica Isotópica**

Nd <sup>143</sup> /Nd <sup>144</sup>	0,512885	Pb <sup>206</sup> /Pb <sup>204</sup>	19,821
Sr <sup>87</sup> /Sr <sup>86</sup>	0,705479	Pb <sup>207</sup> /Pb <sup>204</sup>	15,648
		Pb <sup>208</sup> /Pb <sup>204</sup>	39,775



Proyección del litotipo en los diagramas de clasificación TAS (arriba) y de fuente magmática (abajo).

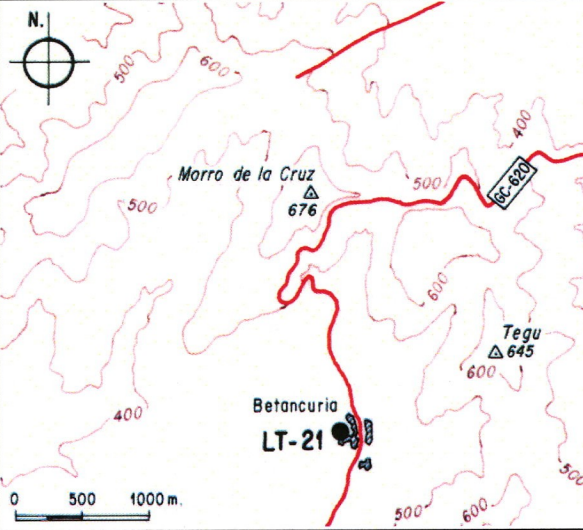




Casa de los Volcanes  
Cabildo de Lanzarote

## LITOTIPOS CANARIOS

### LT-21 GABRO



**Isla:** Fuerteventura

**Coordenadas:** UTM

Long 5-92-40

Lat 31-44-50

**Mapa:**

CME, Escala 1/50.000

Antigua 46-39 (1091)

35-37/38

**Situación:** Cantera abandonada en el centro del pueblo de Betancuria. En el barranco del mismo nombre.

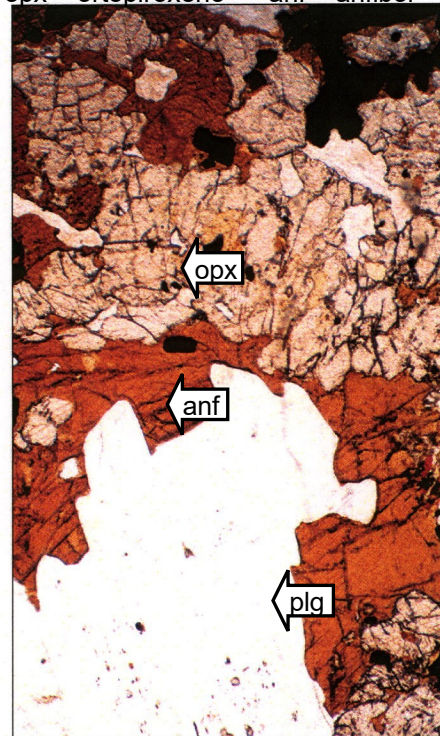
**Datos de campo:** Afloramiento masivo de rocas granudas. Gabros piroxénicos atravesados por diques basálticos de unos 0,5 m de potencia.

**Edad:** Mioceno inferior. En (48) se data una intrusión de gabros situados algo más al sur, en Vega del Río de Palmas, en 18,7 Ma.

#### Referencias bibliográficas:

En (42) la definen como diorita del Complejo Basal. En (49) queda dentro de un afloramiento de leuco y melano gabros del Complejo Basal. En (50) se hace un estudio detallado de estas rocas. En (54) existen datos de isótopos (Sr, Nd, Pb).

opx = ortopiroxeno    anf = anfíbol    plg = plagioclasa



**Microfotografía:** Nícoles paralelos    1 mm    Nícoles cruzados

**Petrografía:** Gabro olivínico. Textura granulada panalotriomorfa. Plagioclasa subidiomorfa. Clinopiroxeno alotriomorfo (augita). Anfíbol alotriomorfo. Olivino con fracturas de serpentinización. Opacos.

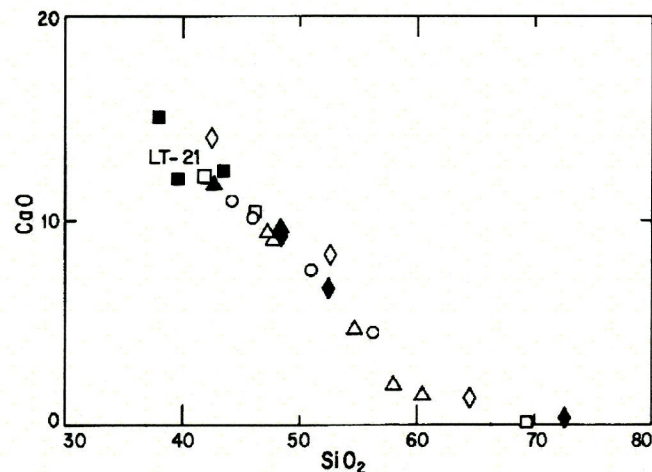
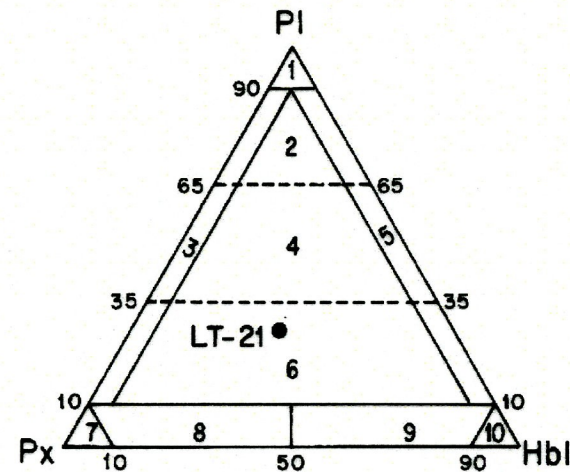
#### Geoquímica:

Roca de la serie ligeramente alcalina.

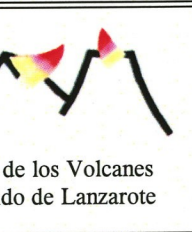
Geoquímica de elementos Mayores, Trazas y Tierras Raras

LT - 21

Mayores	%	Traza	ppm	TRR	ppm	Norma CIPW	%
SiO2	42,00	Cr	167	La	10,4	AN	69,03
TiO2	2,57	Ni	51,8	Ce	23,8	Q	
Al2O3	15,80	Co		Pr	3,24	or	1,24
Fe2O3	9,05	Sc	427	Nd	15,1	ab	15,40
FeO	7,48	V	94	Sm	3,7	an	34,32
MnO	0,17	Cu	<5	Eu	1,38	lc	
MgO	8,30	Pb	125	Gd	3,79	ne	
CaO	12,12	Zn	<5	Tb	0,57	c	
Na2O	1,82	Bi	0,4	Dy	3	di	19,86
K2O	0,21	Cd	3	Ho	0,52	hy	3,07
P2O5	0,09	Sn	<1	Er	1,29	wo	
H2O	0,38	W	<2	Tm	0,16	ac	
Total	99,99	Mo	<5	Yb	0,97	ol	7,50
		As	<5	Lu	0,13	mt	13,12
I.D.	16,64	Sb	7,9			il	4,88
Den	2,75	Rb	0,3			hem	
Nº Mg	48,63	Cs	120			ti	
I.P.	0,20	Ba	578			ap	0,21
		Sr	0,1			ru	
		Tl	24,5			pero	
		Ga	1,2			SUMA	99,61
		Ta	14				
		Nb	3,1				
		Hf	100				
		Zr	13,6				
		Y	1,3				
		Th	0,3				
		U					



Triángulo de clasificación de rocas ultrabásicas (arriba) con la proyección de la muestra LT-21 y diagrama SiO<sub>2</sub>-CaO de los triángulos de las rocas volcánicas canarias mostrando la posición de LT-21 (abajo).



de los Volcanes  
do de Lanzarote

LITOTIPOS CANARIOS

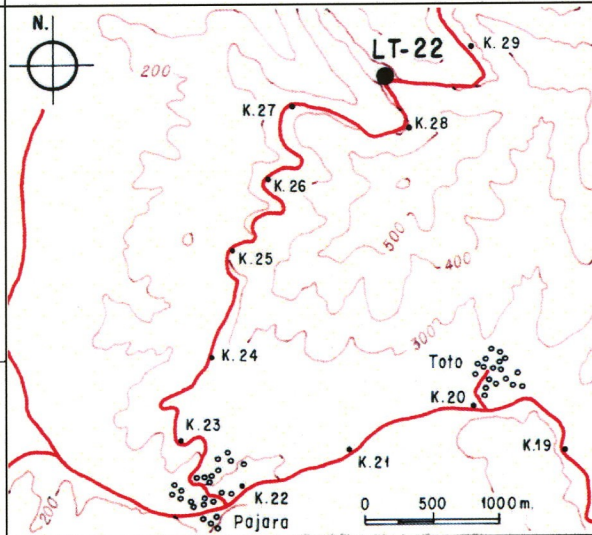
**LT-22 SIENITA**



Arreventura

Arreventura  
Coordenadas: UTM  
31-88-90  
31-39-40  
Escala 1/50.000

(1095)



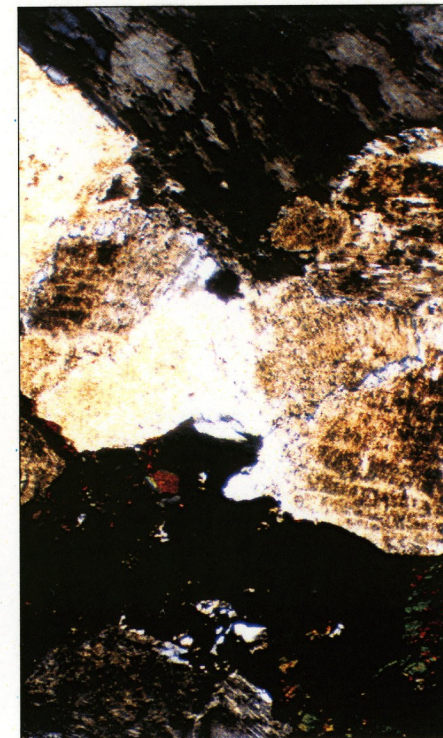
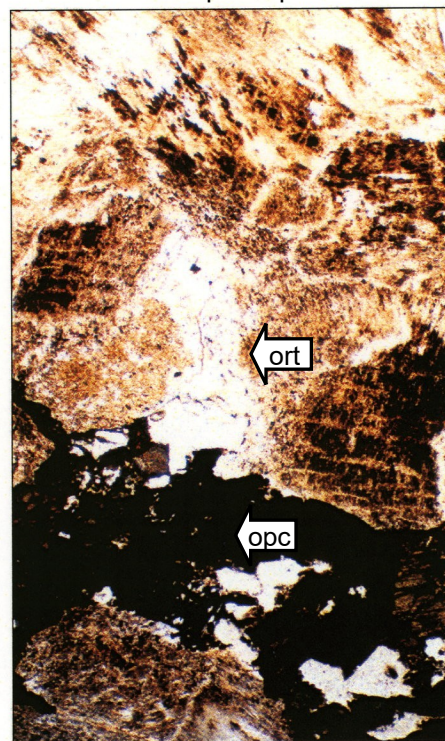
**Situación:** Carretera de Betancuria a Pájara, Km 24.  
Lomo Degollada, Risco de Las Peñas.

**campo:** Roca masiva de color rosáceo, de grano muy grueso, destacando feldespatos.  
Cenozoico inferior. En (51) se data una sienita del mismo afloramiento situado algo al norte (en el Barranco de las Peñitas) en 21,1 Ma.

Referencias bibliográficas:

(42) se define como sienita del Complejo Basal. En (53) se hace un estudio petrográfico de estas rocas. En (54) existen datos de isótopos (Sr, Nd, Pb) de las rocas.

ort = ortosa    opc = opacos



**Microfotografía:** Nícoles paralelos    1 mm    Nícoles cruzados

**Petrografía:** Sienita. Textura granulada panalotriomorfa. Cristales gruesos de feldespato (ortosa) con bordes mirmequíticos, entre los que cristalizan anfíbol verde, opacos y esfena.

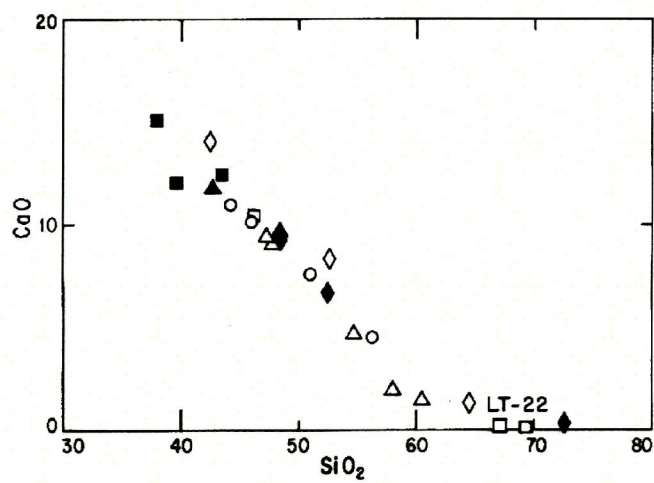
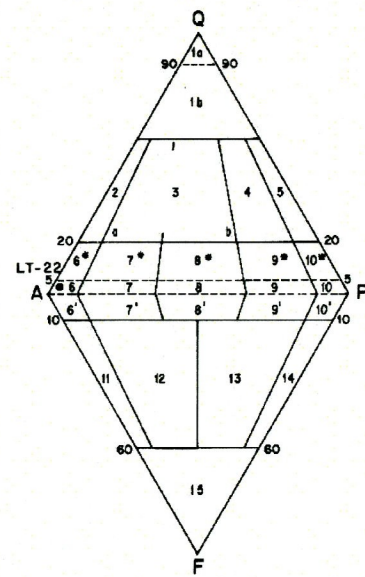
**Geoquímica:**

Roca de la serie alcalina normal (alcalinidad media).

**Geoquímica de elementos Mayores, Trazas y Tierras Raras**

**LT - 22**

Mayores	%	Traza	ppm	TRR	ppm	Norma CIPW	%
SiO <sub>2</sub>	67,07	Cr	<2	La	192	AN	6,18
TiO <sub>2</sub>	0,42	Ni	<0,5	Ce	366,3	Q	30,38
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	17,18	Co		Pr	37,01	or	50,76
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,46	Sc	26	Nd	98,4	ab	
FeO	0,49	V	<2	Sm	13,3	an	
MnO	0,09	Cu	8	Eu	1,76	lc	
MgO	0,07	Pb	80	Gd	6,71	ne	
CaO	0,22	Zn	<5	Tb	1,19	c	
Na <sub>2</sub> O	7,09	Bi	<0,4	Dy	6,88	di	0,17
K <sub>2</sub> O	5,14	Cd	8	Ho	1,26	hy	
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,22	Sn	1	Er	4,17	wo	0,21
H <sub>2</sub> O	0,50	W	<2	Tm	0,61	ac	
Total	99,95	Mo	<5	Yb	4,57	ol	0,66
		As	<5	Lu	0,78	mt	0,80
I.D.	87,32	Sb	187			il	0,94
Den	2,33	Rb	0,8			hem	
Nº Mg	6,47	Cs	48			ti	0,51
I.P.	1,002	Ba	20,4			ap	0,10
		Sr	0,1			ru	
		Tl	38,6			pero	99,45
		Ga	17,4			SUMA	
		Ta	241				
		Nb	29,5				
		Hf	1.046				
		Zr	35				
		Y	19,5				
		Th	8				
		U					



Triángulos de clasificación de rocas plutónicas con la proyección de LT-22 y diagrama SiO<sub>2</sub>-CaO de los litotipos de las rocas volcánicas canarias mostrando la posición de LT-22 (abajo).



Casa de los Volcanes  
Cabildo de Lanzarote

LITOTIPOS CANARIOS

**LT-23 PICROBASALTO**



LANZAROTE

**Isla:** Lanzarote

**Coordenadas:** UTM

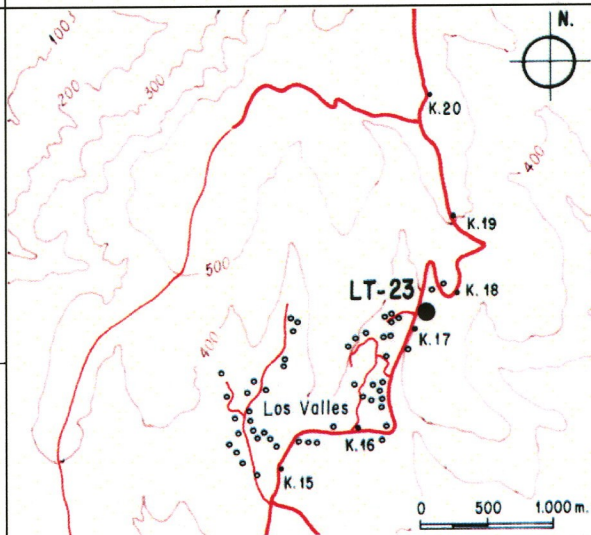
Long 6-44-80

Lat 32-19-15

**Mapa:**

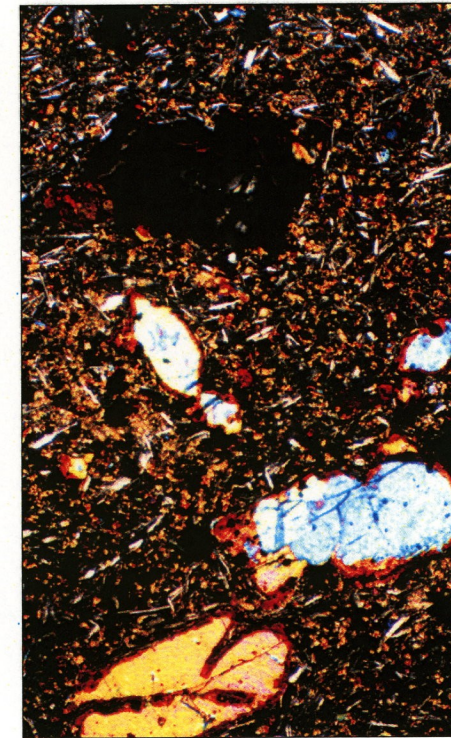
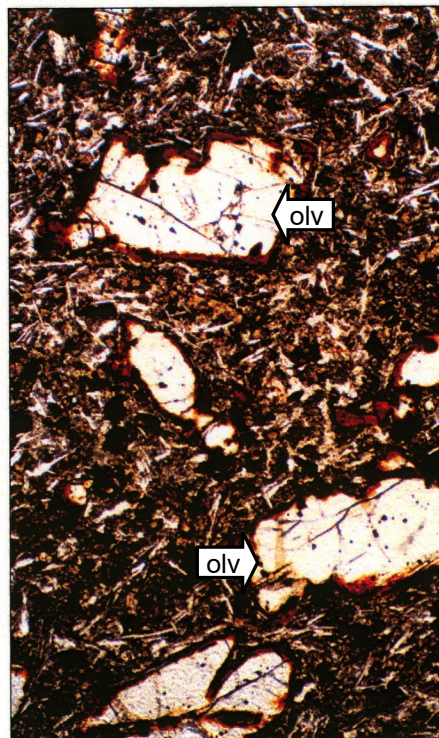
CME, Escala 1/50.000

Haría 1080



**Situación:** Carretera de Teguiise a Haría, en el Km 12,700.

olv = olivino



**Microfotografía:** Nícoles paralelos — 1 mm — Nícoles cruzados

**Datos de campo:** Colada de aproximadamente 1 m de espesor. Roca basáltica de color negro con olivino iddingsitizado y vacuolas rellenas de ceolitas y carbonatos.

**Edad:** Mioceno. El Edificio Famara de Serie I o Antigua, al que pertenece esta roca, se data por (41) entre ~ 10 y 4 Ma.

**Referencias bibliográficas:**

En (55) y (56) se adscriben a lavas basálticas de la Serie I.

**Petrografía:** Basalto olivínico. Textura porfídica de matriz microcristalina.

Fenocristales: Olivino en grandes cristales subidiomorfos con fracturas y bordes iddingsitizados.

Matriz: Microcristalina con microlitos de plagioclasa y pequeños cristales de piroxeno y opacos.

**Geoquímica:**

Roca de la serie alcalina normal (alcalinidad media).

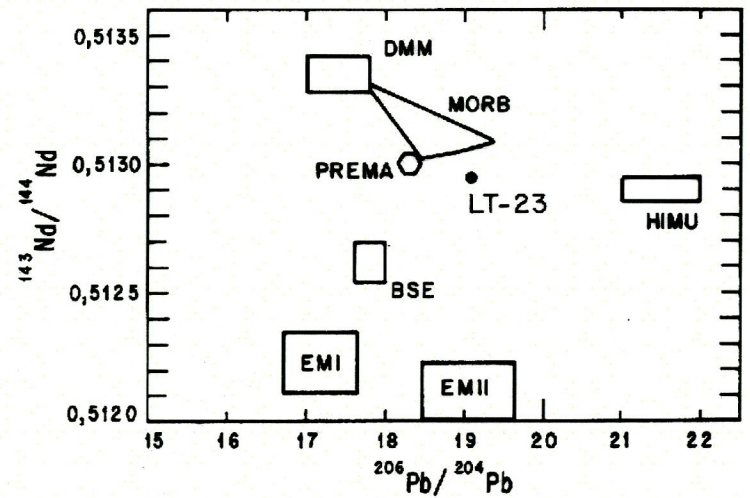
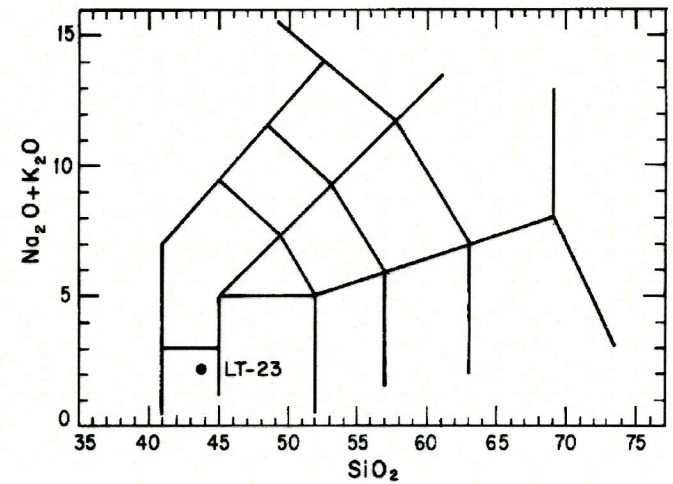
**Geoquímica de elementos Mayores, Trazas y Tierras Raras**

**LT - 23**

Mayores	%	Traza	ppm	TRR	ppm	Norma CIPW	%
SiO2	42,69	Cr	420	La	42	AN	67,91
TiO2	2,12	Ni	213	Ce	85,30	Q	
Al2O3	14,00	Co	55	Pr	10,51	or	2,95
Fe2O3	7,26	Sc	27	Nd	43,70	ab	13,08
FeO	6,15	V	247	Sm	8,60	an	29,36
MnO	0,18	Cu	86	Eu	2,72	lc	
MgO	11,24	Pb	<3	Gd	7,12	ne	
CaO	11,76	Zn	101	Tb	1,05	c	
Na2O	1,64	Bi	<1	Dy	5,54	di	20,07
K2O	0,50	Cd	0,20	Ho	1,03	hy	4,77
P2O5	0,52	Sn	2	Er	2,50	wo	
H2O	1,87	W	1	Tm	0,33	ac	
Total	99,93	Mo	1	Yb	1,86	ol	11,26
		As	<2	Lu	0,24	mt	10,53
I.D.	45,39	Sb	7			il	4,03
Den	2,73	Rb	20			hem	
Nº Mg	61,23	Cs	0,10			ti	
I.P.	0,23	Ba	373			ap	1,20
		Sr	622			ru	
		Tl	0,30			pero	
		Ga	21			SUMA	98,06
		Ta	4,10				
		Nb	59,0				
		Hf	5,40				
		Zr	216				
		Y	27				
		Th	3				
		U	0,80				

**Geoquímica Isotópica**

Nd <sup>143</sup> /Nd <sup>144</sup>	0,512944	Pb <sup>206</sup> /Pb <sup>204</sup>	19,179
Sr <sup>87</sup> /Sr <sup>86</sup>	0,703330	Pb <sup>207</sup> /Pb <sup>204</sup>	15,572
		Pb <sup>208</sup> /Pb <sup>204</sup>	39,980



Proyección del litotipo en los diagramas de clasificación TAS (arriba) y de fuente magmática (abajo).



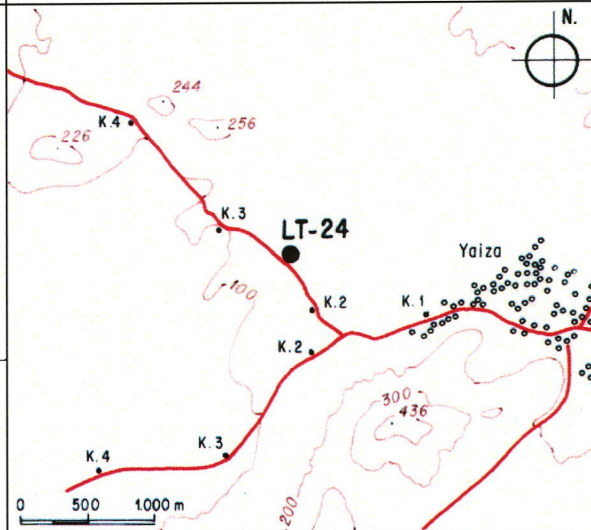
Casa de los Volcanes  
Cabildo de Lanzarote

## LITOTIPOS CANARIOS

### LT-24 BASALTO

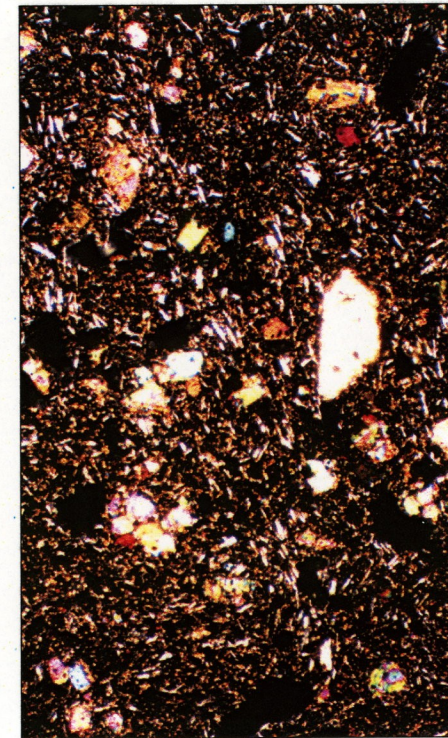
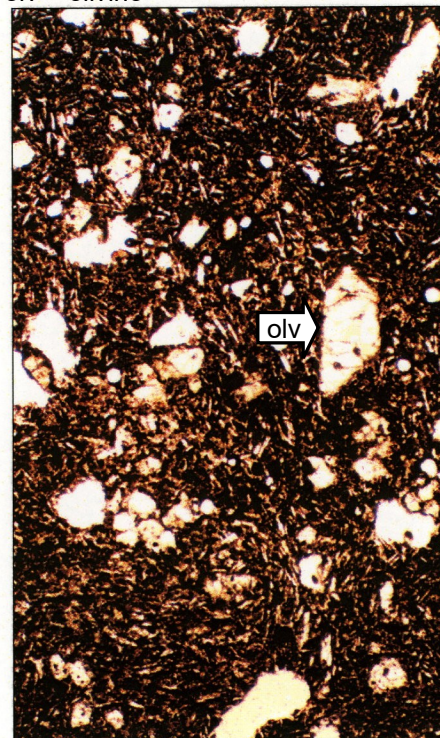


**Isla:** Lanzarote  
**Coordenadas:** UTM  
Long 6-18-30  
Lat 32-03-70  
**Mapa:**  
CME, Escala 1/50.000  
Tinajo 1081



**Situación:** Carretera de Yaiza a El Golfo Km 0,800.

olv = olivino



**Microfotografía:** Nícoles paralelos — 1 mm — Nícoles cruzados

**Datos de campo:** Coladas tipo aa de poco espesor (<1 m).

**Edad:** Histórica (1730-1736).

#### **Referencias bibliográficas:**

En (56) y (57) se incluye como lavas basálticas de la Serie IV. En (58) y (59) lo definen como rocas pertenecientes a los basaltos de la erupción histórica de 1730-1736. En esta erupción histórica se citan (60) composiciones de basanitas y basaltos alcalinos y toleitas.

**Petrografía:** Basalto. Textura porfídica de matriz microcristalina. Vacuolar.  
Fenocristales: Olivino en cristales subidiomorfos.  
Matriz: Microlitos de plagioclasa, clinopiroxenos (augita), opacos.

#### **Geoquímica:**

Roca de la serie alcalina normal (alcalinidad media).

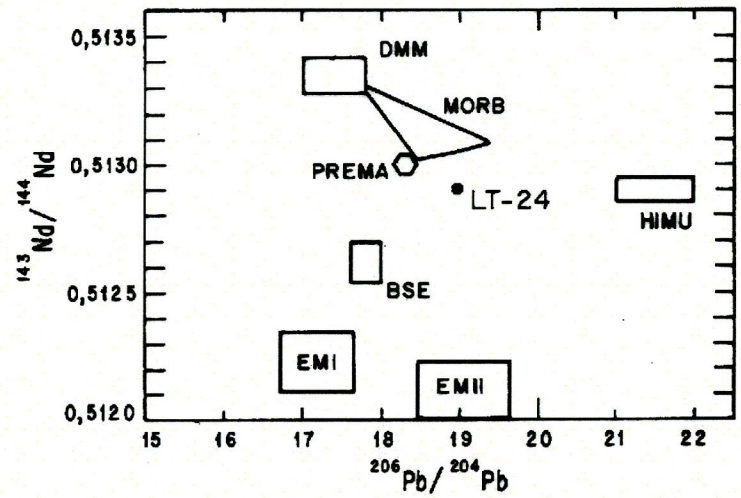
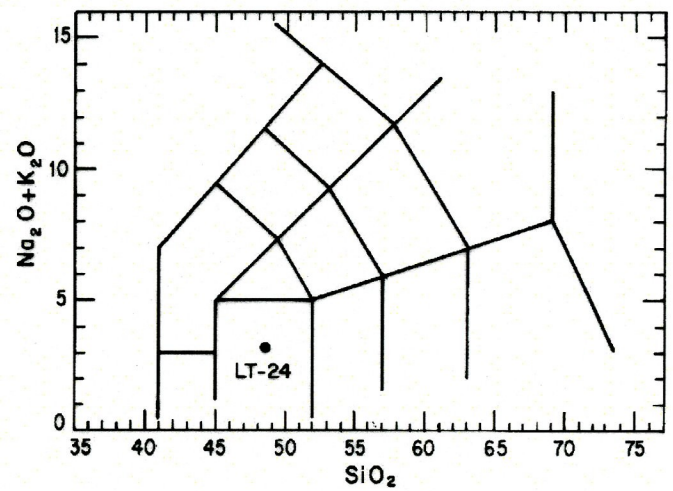
**Geoquímica de elementos Mayores, Trazas y Tierras Raras**

**LT - 24**

Mayores	%	Traza	ppm	TRR	ppm	Norma CIPW	%
SiO2	48,40	Cr	440	La	18,20	AN	52,44
TiO2	2,32	Ni	265	Ce	38,00	Q	
Al2O3	14,36	Co	49	Pr	5,04	or	2,36
Fe2O3	3,54	Sc	22	Nd	23,10	ab	23,77
FeO	7,96	V	191	Sm	5,60	an	25,66
MnO	0,15	Cu	88	Eu	1,95	lc	
MgO	10,17	Pb	<3	Gd	5,44	ne	
CaO	9,65	Zn	101	Tb	0,79	c	
Na2O	2,75	Bi	<1	Dy	4,37	di	16,38
K2O	0,40	Cd	<0,20	Ho	0,77	hy	13,24
P2O5	0,27	Sn	2	Er	1,97	wo	
H2O	--	W	1	Tm	0,23	ac	
Total	99,97	Mo	0,60	Yb	1,44	ol	8,90
		As	<2	Lu	0,17	mt	5,13
I.D.	51,79	Sb	5			il	4,41
Den	2,69	Rb	15			hem	
Nº Mg	61,92	Cs	0,20			ti	
I.P.	0,34	Ba	200			ap	0,63
		Sr	418			ru	
		Tl	0,30			pero	
		Ga	22			SUMA	99,97
		Ta	2,60				
		Nb	34,5				
		Hf	4,70				
		Zr	185				
		Y	21				
		Th	1,30				
		U	0,30				

**Geoquímica Isotópica**

Nd <sup>143</sup> /Nd <sup>144</sup>	0,512901	Pb <sup>206</sup> /Pb <sup>204</sup>	19,016
Sr <sup>87</sup> /Sr <sup>86</sup>	0,703184	Pb <sup>207</sup> /Pb <sup>204</sup>	15,590
		Pb <sup>208</sup> /Pb <sup>204</sup>	38,935



Proyección del litotipo en los diagramas de clasificación TAS (arriba) y de fuente magmática (abajo).





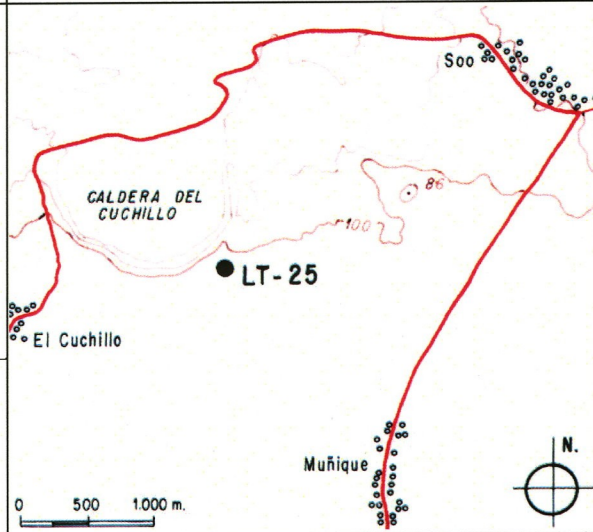
Casa de los Volcanes  
Cabildo de Lanzarote

LITOTIPOS CANARIOS

**LT-25 DUNITA**

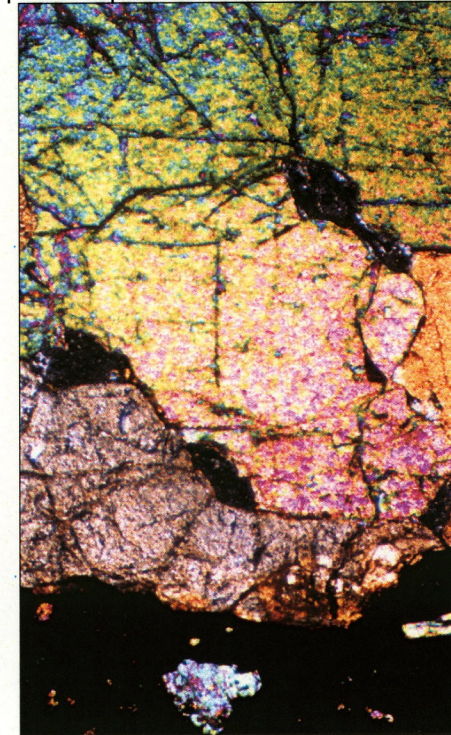
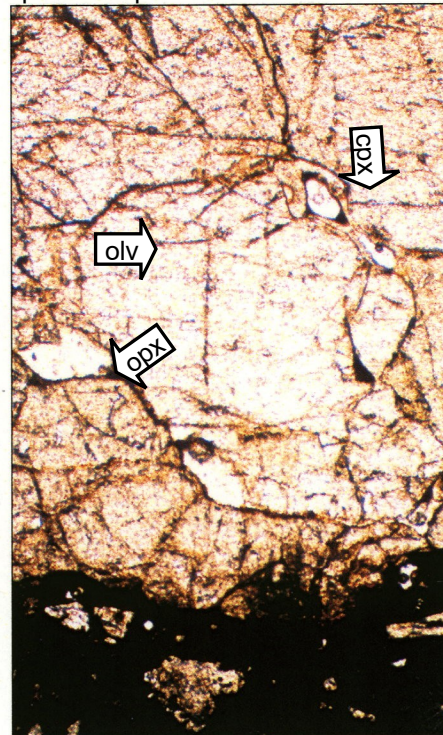


**Isla:** Lanzarote  
**Coordenadas:** UTM  
Long 6-31-85  
Lat 32-18-30  
**Mapa:**  
CME, Escala 1/25.000  
SOO 95-70



**Situación:** Pico del Cuchillo (Caldera del Cuchillo).

cpx = clinopiroxeno    olv = olivino    opx = ortopiroxeno



**Microfotografía:** Nícoles paralelos    1 mm    Nícoles cruzados

**Datos de campo:** Enclaves (xenolitos) de unos 10 cms de diámetro en niveles de oleadas piroclásticas. Son frecuentes también en coladas de las erupciones de 1730-1736.

**Petrografía:** Harzburgita (Dunita). Textura granuda panalotriomorfa. Cristales gruesos de olivino, ortopiroxeno y clinopiroxeno. Pequeñas exsoluciones de clinopiroxeno en ortopiroxeno. Opacos como accesorios.

**Referencias bibliográficas:**

En (56) citan la presencia de enclaves de dunitas en los basaltos de Serie III y IV. En (61), (62), (63), (64) y (65) se estudian diversos aspectos de las inclusiones de dunitas de Lanzarote.

**Geoquímica:**

Serie ultrabásica.

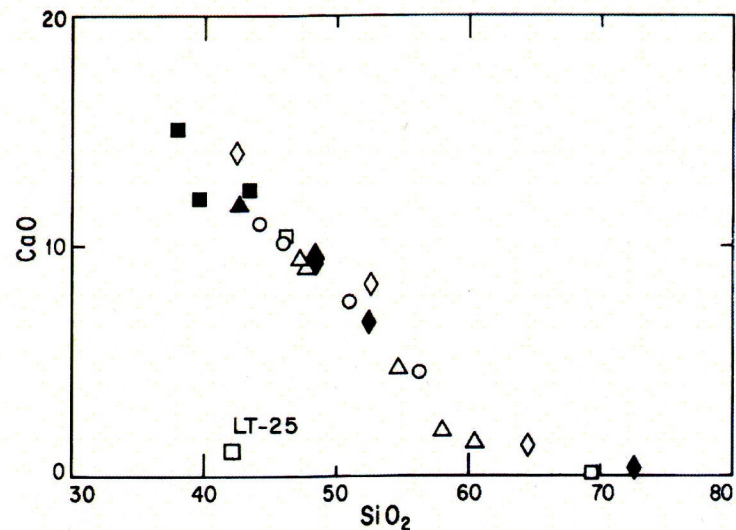
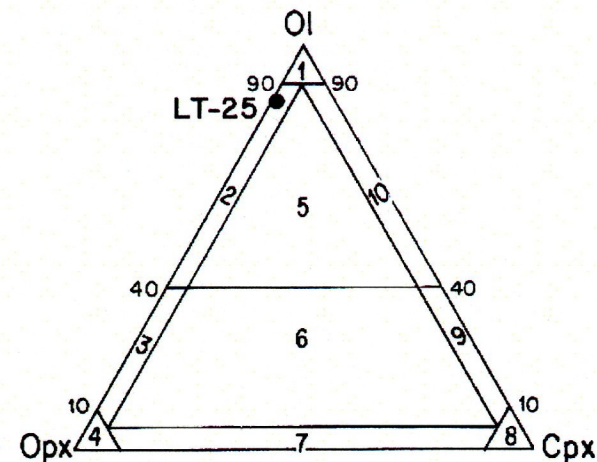
**Geoquímica de elementos Mayores, Trazas y Tierras Raras**
**LT - 25**

Mayores	%	Traza	ppm	TRR	ppm	Norma CIPW	%
SiO <sub>2</sub>	42,16	Cr	3.509	La	<0,5	AN	35,84
TiO <sub>2</sub>	0,20	Ni	1.495	Ce	1,3	Q	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,82	Co	88,8	Pr	0,23	or	0,24
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4,93	Sc		Nd	1,1	ab	1,95
FeO	6,83	V	55	Sm	0,4	an	1,09
MnO	0,14	Cu	2	Eu	0,13	lc	
MgO	43,45	Pb	<5	Gd	0,36	ne	
CaO	1,05	Zn	77	Tb	0,05	c	
Na <sub>2</sub> O	0,23	Bi	<5	Dy	0,30	di	3,08
K <sub>2</sub> O	0,04	Cd	<0,4	Ho	0,06	hy	15,77
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,03	Sn	2	Er	0,15	wo	
H <sub>2</sub> O	--	W	<1	Tm	<0,05	ac	
Total	99,88	Mo	<2	Yb	0,14	ol	70,16
		As	<5	Lu	0,02	mt	7,15
I.D.	2,19	Sb	<5			il	0,38
Den	2,96	Rb	1,2			hem	
Nº Mg	87,30	Cs	<0,1			ti	
I.P.	0,51	Ba	2			ap	0,07
		Sr	16,8			ru	
		Tl	0,2			pero	
		Ga	2,8			SUMA	99,88
		Ta	0,1				
		Nb	1,2				
		Hf	<0,5				
		Zr	13,1				
		Y	1,5				
		Th	<0,1				
		U	<0,1				

**Geoquímica Isotópica**

Media de 5 valores en dunitas, analizadas por

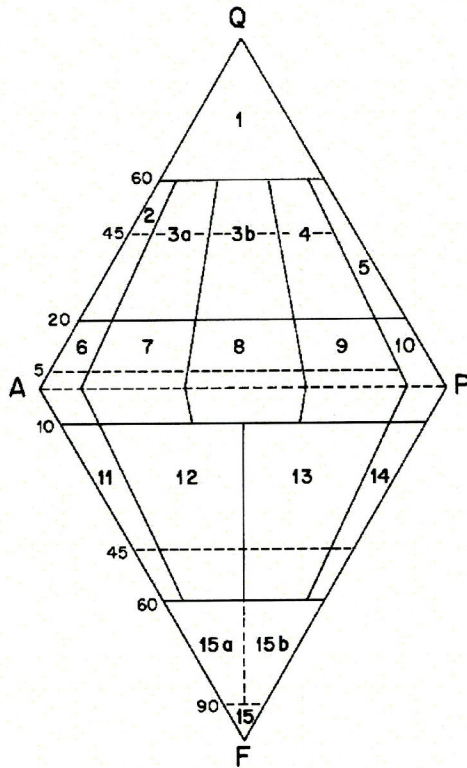
Nd <sup>143</sup> /Nd <sup>144</sup>	0,5129064 ± 0,00007
Sr <sup>87</sup> /Sr <sup>86</sup>	0,703184 ± 0,00017



Triángulo de clasificación de rocas ultrabásicas (arriba) con la proyección de la muestra LT-25 y diagrama SiO<sub>2</sub>-CaO de los litotipos de las rocas volcánicas canarias mostrando la posición de LT-25 (abajo).

## Diagramas de Clasificación de Rocas Ígneas (IUGS)

a)



En la clasificación de las rocas ígneas se utilizan las proporciones de los minerales presentes en las rocas, a partir de las cuantificaciones realizadas en lámina delgada mediante observación microscópica. Las relaciones cuarzo (Q)-feldespatos (A: alcalinos, P: plagioclasas)-feldespatoides (F) son las más utilizadas en los diagramas de clasificación (figura a). Los feldespatos corresponden a silicatos aluminicos de Ca-Na (plagioclasa) y potásicos (ortosa, sanidina), y los feldespatoides son silicatos subsaturados de Ca-Na-K (nefelina, sodalita, hauyina...etc.). Estos componentes sirven para determinar las principales familias de rocas plutónicas y volcánicas. La clasificación de Streckeisen (77) y (78), con las recomendaciones y modificaciones de la International Union of Geological Sciences (IUGS), se utiliza para clasificar, de forma general, las rocas ígneas (diagrama a). Sin embargo, la existencia de rocas plutónicas máficas y ultramáficas en las que estos componentes están ausentes, ha obligado a establecer otro tipo de diagramas triangulares en los que los minerales máficos (olivino-ortopiroxeno-clinopiroxeno) ocupan los vértices del triángulo (diagrama b).

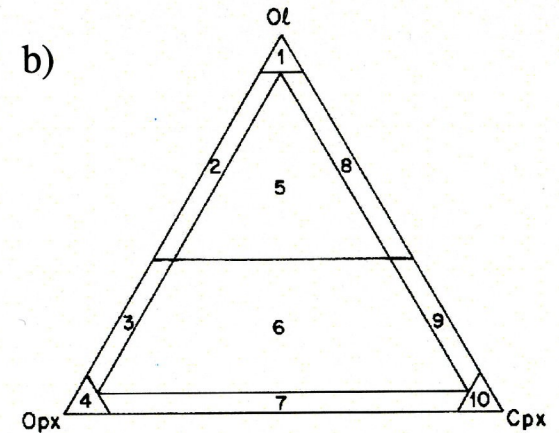
### Rocas Volcánicas y Plutónicas\*

1. No determinado
2. Riolita con feldespato alcalino
- 3a. Riolita
- 3b. Riodacita (cuarzolatita)
4. Dacita
5. Cuarzo dacita
6. Traquita (sienita)
7. "
8. Latita
9. Basaltos y andesitas\*\* (gabro)
10. "
11. Fonolita (sienita)
12. Fonolita tefrítica
13. Tefrita fonolítica
14. Tefrita
- 15a. Foidita fonolítica
- 15b. Foidita tefrítica
15. Nefelinita, leucitita

\* Sólo se indican entre paréntesis las rocas plutónicas presentes en Canarias).

\*\* Andesitas: con menos del 40% de minerales máficos.  
Basaltos: con más del 40% de minerales máficos.

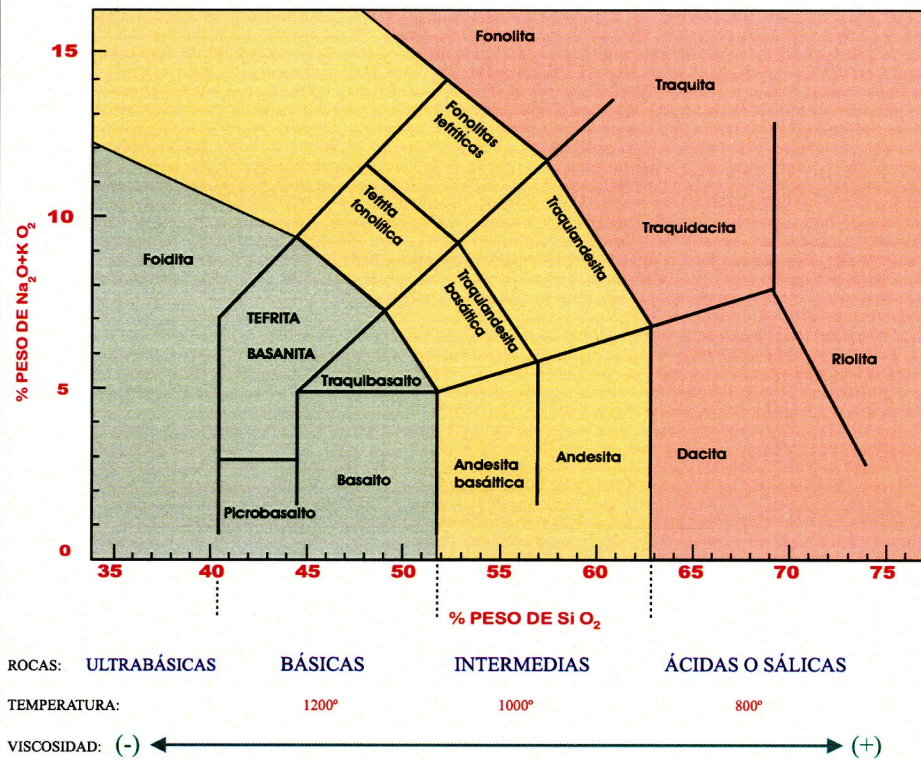
b)



### Rocas Ultramáficas

1. Dunita
2. Harzburgita
3. Ortopiroxenita con olivino
4. Ortopiroxenita
5. Lherzolita
6. Websterita con olivino
7. Websterita
8. Wherlita
9. Clinopiroxenita con olivino
10. Clinopiroxenita

## Diagramas de Clasificación TAS



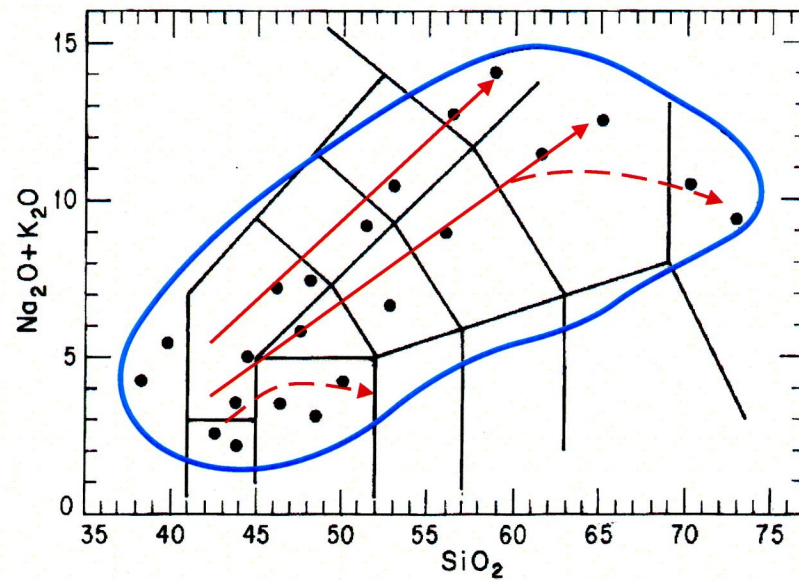
ROCAS: ULTRABÁSICAS      BÁSICAS      INTERMEDIAS      ÁCIDAS O SÁLICAS

TEMPERATURA:                      1200°                      1000°                      800°

VISCOSIDAD: (-) ←                      → (+)

La dificultad para aplicar el diagrama de Streckeisen a las rocas volcánicas, por la presencia de vidrio y el carácter cripto y microcristalino de la matriz, hizo que se tratara de clasificar estas rocas por su composición química. En 1984, Le Maître (79), apoyado por expertos de la comisión IUGS, propuso la clasificación basada en un diagrama  $\text{SiO}_2$ -Alcalis ( $\text{NaO} + \text{K}_2\text{O}$ ) conocido como TAS, en el que delimitaron los principales campos para las rocas volcánicas. En el campo en el que coinciden los términos tefrita y basanita, se prefiere este último cuando en la roca hay una presencia significativa de olivino.

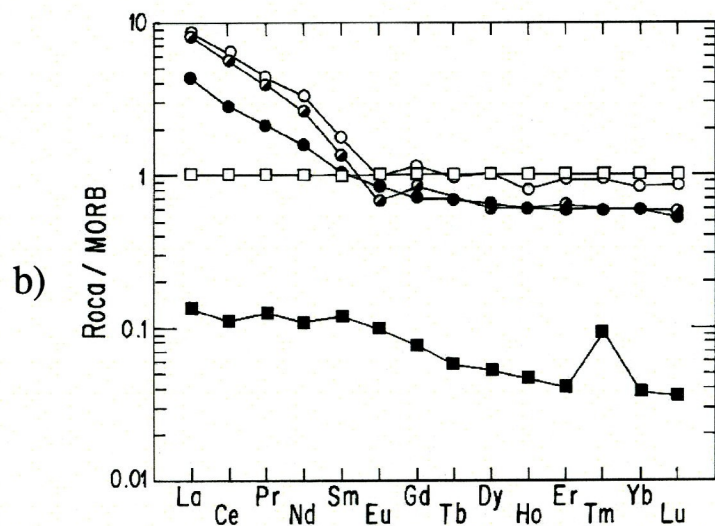
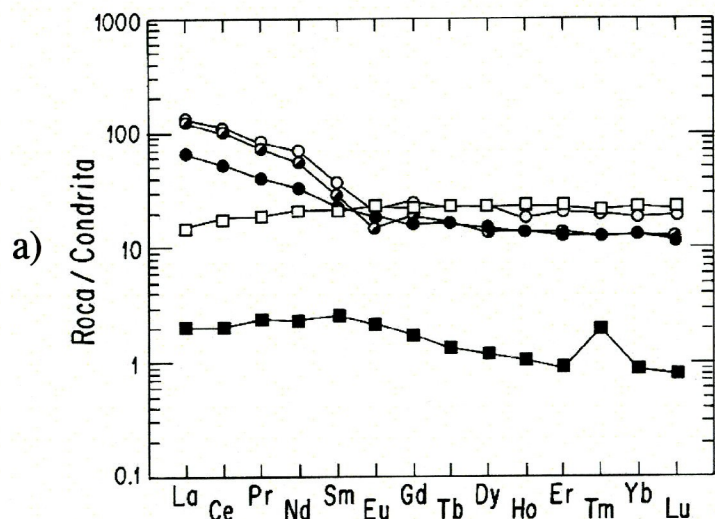
En el diagrama de la izquierda se indican también las temperaturas aproximadas de los magmas correspondientes y su viscosidad relativa.



Proyección en el diagrama TAS de los litotipos canarios y límite aproximado (línea azul) del campo que abarca el conjunto de análisis químicos publicados de rocas canarias.

Las flechas indican las líneas de evolución (diferenciación) magmática.

## Nociones sobre Tierras Raras



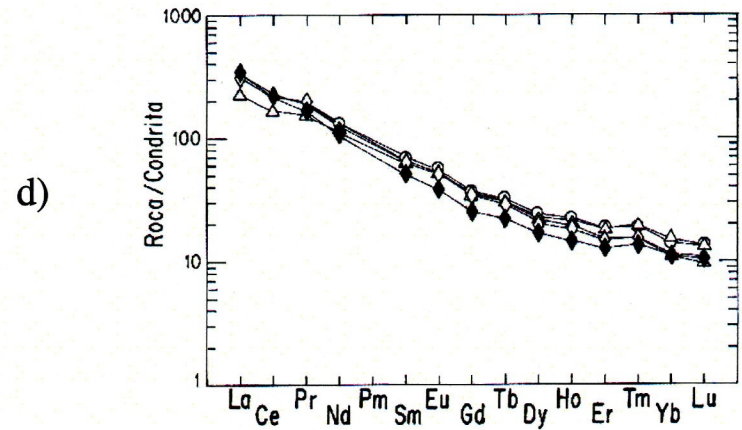
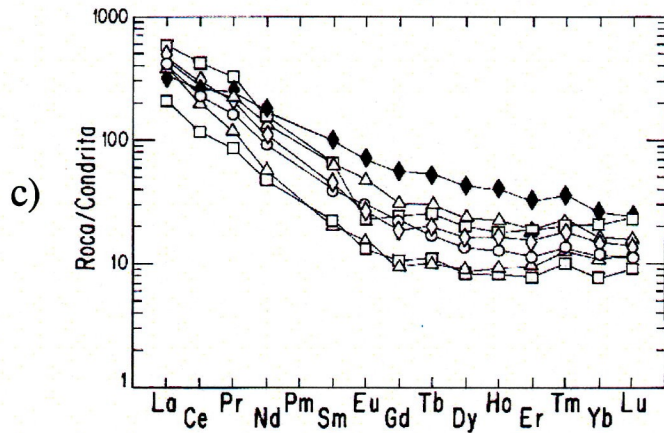
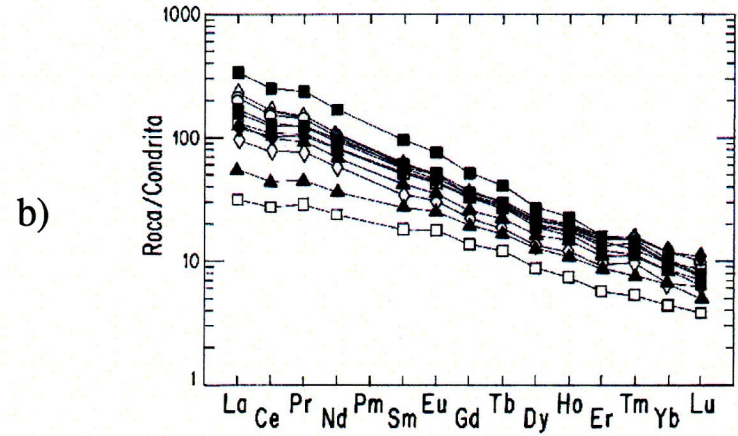
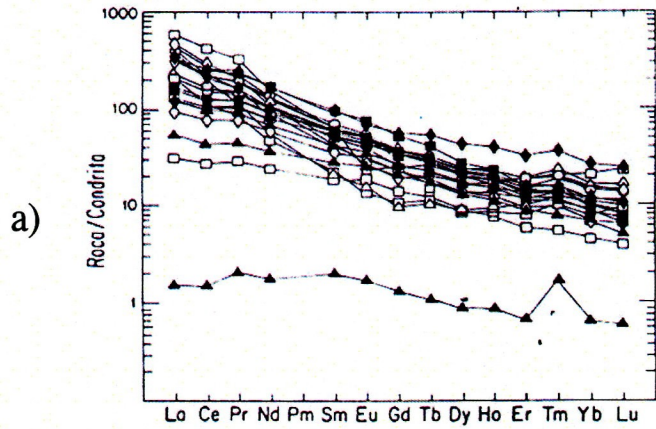
Los elementos traza con números atómicos entre 57 y 71 (La, Ce, Pr, Nd, Pm, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu) se denominan tierras raras (TTRR, siglas en español, y REE, en inglés) y tienen desde el punto de vista de la génesis y evolución de los magmas importantes características petrogenéticas. En estos elementos, el tamaño iónico decrece con el número atómico creciente, presentando como forma estable una valencia de +3, aunque el Ce y el Eu pueden presentar estados de oxidación diferentes. Frecuentemente, a las REE de bajo número atómico se las llama ligeras (LREE = La, Ce, Pr, Nd, Pm) y a las de mayor número atómico se las llama pesadas (HREE = Er, Tm, Yb, Lu, Y).

La forma más sencilla de presentar estos datos es establecer una comparación con los contenidos de TTRR de composiciones típicas de la corteza y manto terrestres. En general, se usa como referencia la composición de la condrita (meteorito cuya composición se asemeja al manto ultrabásico), y el modelo se establece situando en abscisas las TTRR según su número atómico y en ordenadas el cociente entre los valores de la muestra y de la condrita.

En la figura (a) se han representado algunas composiciones medias de MORB: Basaltos de Cordillera Oceánica  $\square$ ; NASC: Pizarras de América del Norte  $\circ$ ; CS: Corteza Superior  $\bullet$ ; CT: Corteza Total  $\blacktriangle$ ; HZ: Dunita de Lanzarote (LT-25)  $\blacksquare$ , para observar cómo las diferentes litologías se asemejan (línea de valor = 1) o se separan del valor condritico (manto ultrabásico) (84), (90), (92), (93), (94).

En la figura (b) se ven estas mismas composiciones, pero referenciadas a MORB (Basaltos de Cordillera Oceánica) en vez de condritas. La línea de MORB coincide con la línea de valor 1, mientras que la corteza y las pizarras muestran valores superiores (sólo las tierras raras ligeras) y la dunita valores inferiores.

## Modelo Condritico de los Litotipos Canarios



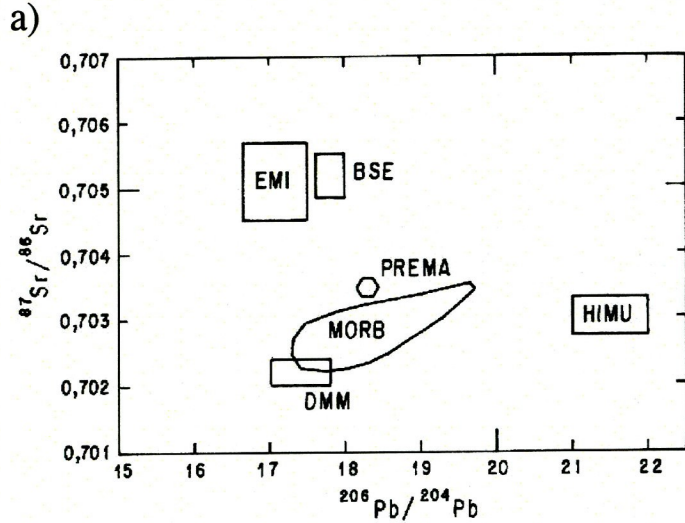
- a) Todos los litotipos (dunita, plutónicos y volcánicos)  
 c) Fonolitas, traquitas, riolitas y sienitas (rocas félsicas)

- b) Basaltos, basanitas, foiditas, tefritas, gabro (rocas básicas)  
 d) Traquibasaltos, traquiandesitas, traquiandesitas basálticas, tefrita fonolítica y fonolita tefrítica (rocas de composición intermedia)

Observar en (a) la mayor concordancia de la durita de Lanzarote (LT-25), con los valores de la condrita. En (b) la roca menos evolucionada, en un teórico proceso de diferenciación, corresponde al gabro (LT-22) de Fuerteventura.

□ Fuerteventura, ■ Hierro, △ Tenerife, ▲ Lanzarote, ◇ Gran Canaria, ◆ Gomera, ○ La Palma

## Nociones sobre Diagramas Isotópicos



Los isótopos radiogénicos presentan unas relaciones que son características de la zona de la corteza o manto donde se originan los magmas. En el proceso evolutivo de este magma, desde su área fuente hasta su llegada a la superficie (si no sufre modificaciones al contactar con otro tipo de rocas o fluidos), estas relaciones isotópicas se siguen conservando. Por ejemplo, en un proceso de diferenciación magmática, el magma más evolucionado (riolitas, traquitas...) presentaría unas relaciones  $\text{Sr}^{87}/\text{Sr}^{86}$ ,  $\text{Nd}^{143}/\text{Nd}^{144}$ ,  $\text{Pb}^{206}/^{204}$ , etc., que seguirían manteniendo los mismos valores del magma basáltico primario.

Este hecho se muestra de especial interés en el estudio de la petrogénesis de las rocas ígneas. Basándose en ello algunos autores (86), (87), (91), (96), (100), ...etc.), establecieron los valores isotópicos (figuras a, b, c) que determinan las diferentes fuentes magmáticas:

HIMU: Manto con alto U/Pb

MORB: Basaltos de Cordillera Oceánica

EMI: Manto enriquecido (afinidad con corteza inferior)

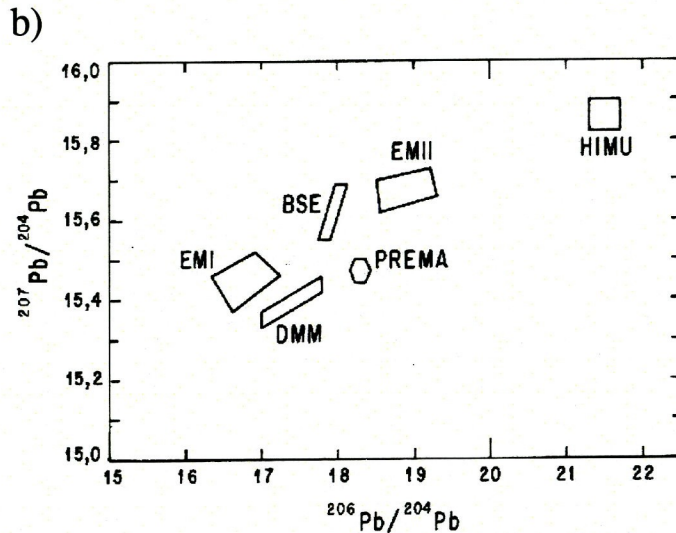
EMII: Manto enriquecido (afinidad con corteza continental inferior)

BSE: Composición silicatada de la tierra (sin núcleo)

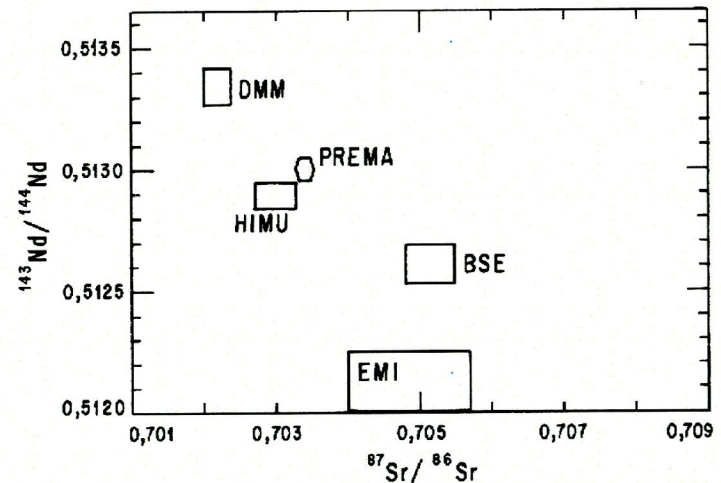
PREMA: Manto con composición basáltica

DMM: Manto empobrecido.

En (88) se puede encontrar una recopilación de los valores isotópicos de Sr, Nd y Pb que caracterizan estos reservorios.



c)



## Diagramas Isotópicos

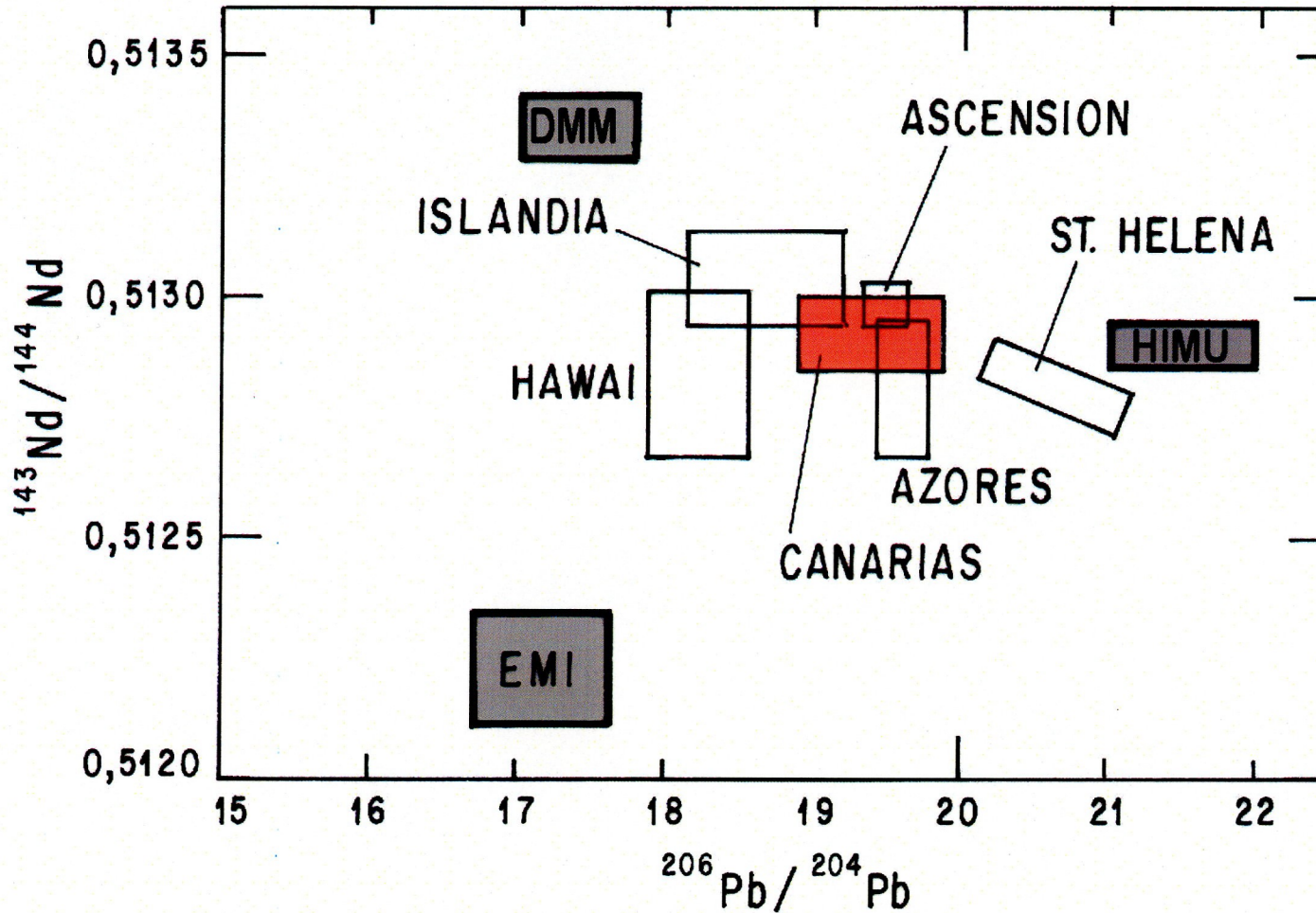
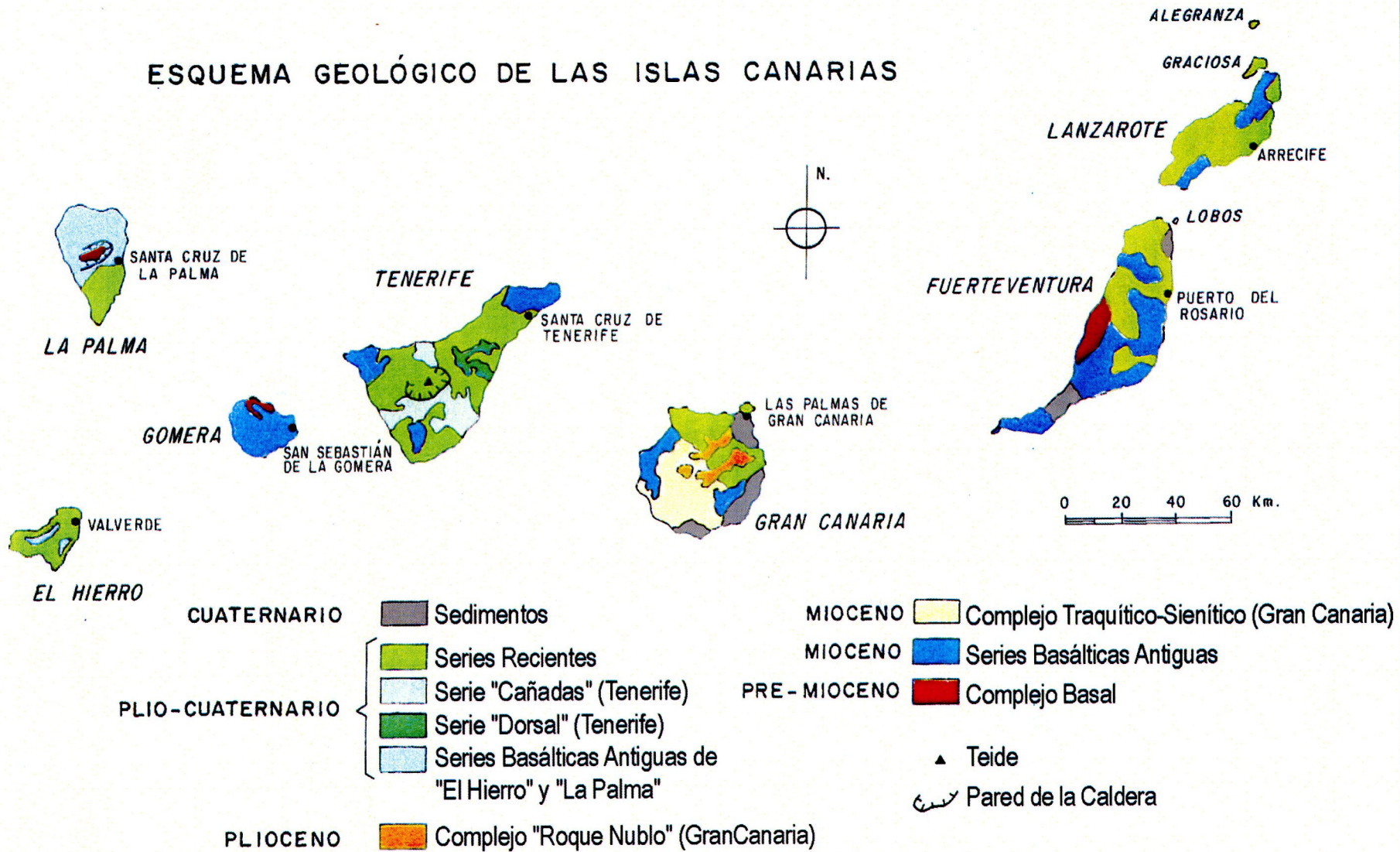


Diagrama isotópico simplificado mostrando las principales fuentes magmáticas y el área de proyección de los litotipos canarios y de otras islas oceánicas (89), (101). Puede observarse cómo la mayor parte de los magmas primarios se generan como mezclas de estos reservorios magmáticos. Sin embargo, otros factores como contaminación, mezcla..., etc., producirán variaciones en el quimismo de las rocas originales, dando lugar también a cambios en las relaciones isotópicas.



# ESQUEMA GEOLÓGICO DE LAS ISLAS CANARIAS



## Síntesis Geológica de las Islas Canarias

Las islas Canarias, muy próximas al borde continental africano, se asientan sobre una corteza oceánica con posible carácter transicional en las islas más orientales. En la cuenca situada entre Lanzarote-Fuerteventura y África los sedimentos alcanzan una potencia de 10-12 Kms.

El archipiélago canario se localiza dentro de la placa africana, por lo que su volcanismo es claramente intraplaca (80, 81) -ver página siguiente- sin embargo no existe acuerdo sobre el mecanismo por el cual se origina. Para algunos autores (66), (67), (68) se trata de un hot-spot (punto caliente), mientras que para otros está relacionado con la tectónica africana de la zona del Atlas, o bien con la tectónica atlántica: modelos de la fractura propagante (69), rift local (70) y bloques levantados (71). Recientemente se ha aportado un modelo unificador que integra aspectos de los modelos precedentes (72).

El magmatismo es alcalino, típico de las islas oceánicas. Sin embargo, este magmatismo tiene características diferentes en cada isla tanto en su evolución como en su temporalidad. De forma muy general se distinguen tres ciclos magmáticos, uno formado por los "Complejos Basales" (pre-miocenos); otro constituido por la primera actividad subaérea, "Series Antiguas" principalmente miocenas (excepto en La Palma y El Hierro, de edad mucho más reciente) y otro, el de las "Series Recientes", post-miocenas, que incluye una docena de erupciones históricas (73), (74).

Los Complejos Basales afloran en las islas de La Palma, Gomera y especialmente Fuerteventura (42), (71). Están constituidos por sedimentos y lavas submarinas instruidos por rocas plutónicas (gabros, piroxenitas, wherlitas, sienitas, carbonatitas) y una densa malla de diques, fundamentalmente de tipo basáltico.

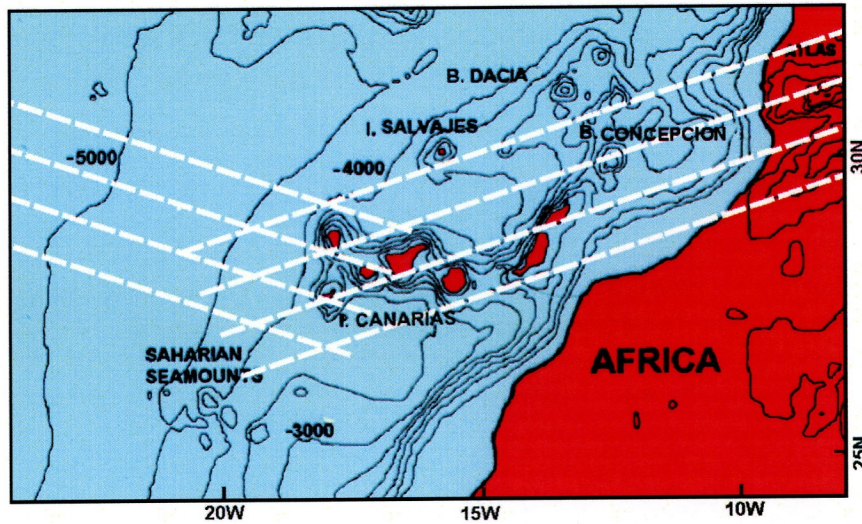
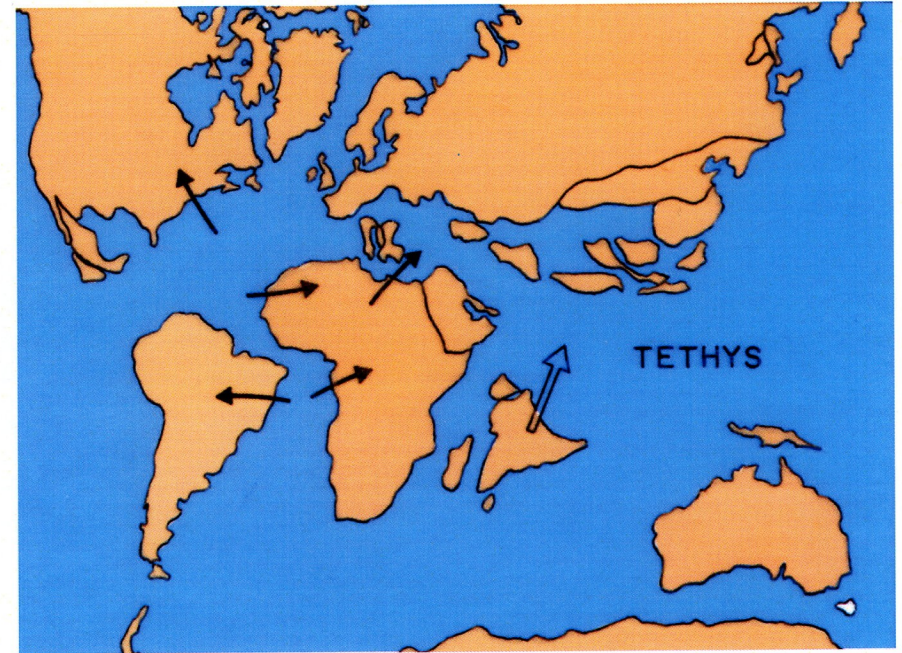
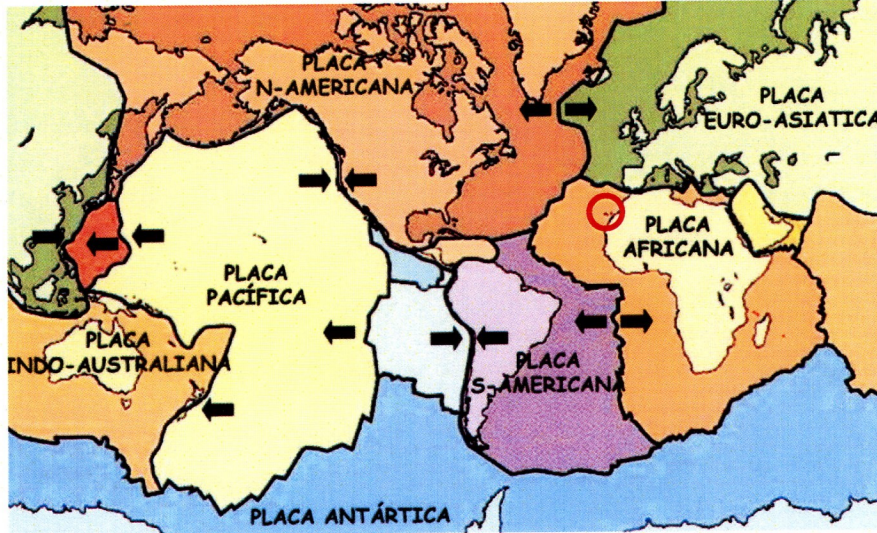
Las Series Antiguas, formadas por una gran variedad de términos basálticos, se encuentran en todas las islas, habiéndose determinado las edades mayores en Fuerteventura (24 Ma). La actividad que las originó, de carácter fisural, dio lugar a grandes volcanes en escudo, muy erosionados en la actualidad, de manera que hoy sólo se observan potentes apilamientos de coladas delgadas (con algunas intercalaciones de niveles piroclásticos y suelos rubefactados o almagres) atravesadas por numerosos diques, excavadas por profundos barrancos y originando espectaculares acantilados en las costas. Las rocas son fundamentalmente basálticas de variados tipos, existiendo además algunos domos y coladas de composición traquítica y fonolítica.

Las Series Recientes e Históricas, generalmente originadas en erupciones de carácter puntual o monogenéticas, incluyen tipos muy variados y más alcalinos y subsaturados, apareciendo una mayor cantidad de rocas de carácter intermedio, así como traquitas y fonolitas.

Existen en las islas episodios volcánicos de características estructurales y composicionales muy particulares que no quedan reflejados en esta descripción general. Dentro del ciclo antiguo, se desarrolla en Gran Canaria y La Gomera un episodio sálico (sienítico-traquítico, fonolítico). Un ciclo de edad intermedia, tefrítico-fonolítico, con formaciones tipo avalancha (Complejo Roque Nublo) tiene lugar también en Gran Canaria (97) y, finalmente, incluido en el ciclo reciente, destaca en Tenerife un episodio (desarrollado en los últimos 3 Ma y todavía activo) esencialmente sálico o félsico, con gran cantidad de materiales piroclásticos pumíticos (de flujo y caída), que constituyen la mayor parte del Edificio Cañadas que ocupa la región central de la isla.

En el Edificio Cañadas se distinguen tres ciclos que culminaron en colapsos que configuraron la actual Caldera de Las Cañadas (75), (98), (99). De esta caldera múltiple sólo se aprecia parte de su pared, quizá porque el sector norte fue destruido en procesos de avalancha y/o está encubierto por el Complejo Teide-Pico Viejo. Este doble aparato volcánico inició su actividad hace unos 150.000 años y corresponde al ciclo actual del Edificio Central de Tenerife (76).

## Marco Geodinámico y Magmatismo del Archipiélago Canario



Hace unos 60 millones de años, en la región canaria se genera una tectónica compresiva cuando la apertura oceánica se ve contrarrestada por una retención en la deriva de la placa Africana al rozar con el sur de la placa Euro-Asiática.

Por otra parte, en la región canaria convergen las prolongaciones de dos importantes sistemas de fracturas: a) las fallas transformantes que cruzan el Atlántico con rumbo NW-SE y b) las fallas hercínicas del vecino continente africano con dirección NE-SW.

La conjunción de ambos factores (dinámica atlántica y sistemas conjugados de fracturas) en una litosfera debilitada por la antigüedad y grosor de su corteza, favorecen la generación de magmas en el manto subyacente, probablemente heterogéneo, en el que la profundidad y grado de fusión explicarían las singularidades del magmatismo canario, cuyas erupciones más voluminosas (formación de los escudos insulares) estarían relacionados con episodios distensivos en la zona.

## BIBLIOGRAFÍA

- (1) Fúster, J.M., Araña, V., Brandle, J.L., Navarro, M., Alonso, U., Aparicio, A. (1968). Geología y Volcanología de las Islas Canarias, Tenerife. CSIC. Madrid, 217 pp.
- (2) Hoja Geológica "Santiago del Teide", 1110-IV. Escala 1/25.000 (1988). IGME. Madrid.
- (3) Mapa Geológico de España. "Tenerife". Escala 1/100.000. IGME. Madrid (en prensa).
- (4) Carracedo, J.C. (1979). Paleomagnetismo e historia volcánica de Tenerife. Aula de Cultura de Tenerife. Santa Cruz de Tenerife, 82 pp.
- (5) Hoja geológica "Fasnia", 1111-III. Escala 1/25.000. (1978). IGME. Madrid.
- (6) Hoja geológica "Valle de San Lorenzo" 1118:11224-II-I. Escala 1/25000. (1978). IGME. Madrid.
- (7) Ancochea, E., Fúster, J.M., Ibarrola, E., Cendrero, A., Coello, J., Hernán, F., Cantagrel, J.M., Jamond, C. (1990). Volcanic evolution of the island of Tenerife (Canary Islands) in the light of new K-Ar data. *J. Volcanol. Geotherm. Res.*, 44, 231-249.
- (8) Hoja geológica "Granadilla de Abona", 1118-I. Escala 1/25.000. (1978). IGME. Madrid.
- (9) Hoja geológica "Tejina", 1096-II. Escala 1/25.000. (1978). IGME. Madrid.
- (10) Hernández-Pacheco, A., De la Nuez, J., Cubas, C.R., Hernán, F., Fernández, S. (1990). Los domos sálicos de Tenerife. *Islas Canarias. Estudios Geol.*, 46, 175-184.
- (11) Mapa Geológico del Parque Nacional de la Caldera de Taburiente (1974). Ministerio de Medio Ambiente. Pub. del Organismo Autónomo de Parques Nacionales. Navarro, J.M., y Coello, J.J.
- (12) Ancochea, E., Hernán, F., Cendrero, A., Cantagrel, J.M., Fúster, J.M., Ibarrola, E., Coello, J. (1994). Constructive and destructive episodes in the building of a young Oceanic Island, La Palma, Canary Islands, and genesis of the Caldera de Taburiente. *J. Volcanol. Geotherm. Res.* 60, 243-262.
- (13) Carracedo, J.C., Day, S.J., Guillou, H., Gravestock, P.J. (1997). Mapa Geológico del volcán Cumbre Vieja (La Palma, Islas Canarias). CSIC-Gobierno de Canarias.
- (14) Varios trabajos (1974). *Estudios Geol. Vol. Teleguía*, 85 pp.
- (15) Hernández Pacheco, A., De la Nuez, J. (1983). Las intrusiones sálicas del Sur de la Isla de la Palma. *Estudios Geol.*, 39, 3-30.
- (16) McDougall, I., Schmincke, H.U. (1976). Geochronology of Gran Canary, Canary Islands: Age of shield building volcanism and other magmatic phases. *Bull. Volc.*, 40, 57-77.
- (17) Fúster, J.M., Hernández Pacheco, A., Muñoz, M., Rodríguez Badiola, E., García Cacho, L. (1968). Geología y Volcanología de las Islas Canarias. Gran Canaria, CSIC. Madrid, 243.
- (18) Hernán, F. (1976). Estudio petrológico y estructural del complejo traquítico-sienítico de Gran Canaria. *Estudios Geol.*, 32, 279-324.
- (19) Hoja Geológica "Vecindad de Enfrente", 1108-I. Escala 1/25.000. (1990). IGME. Madrid.
- (20) Hoja Geológica "Arucas", 1101-III-IV. Escala 1/25.000. (1990). IGME. Madrid.
- (21) Mapa Geológico de España "Gran Canaria". Escala 1/100.000. (1990). Madrid. IGME. Madrid.
- (22) Hernández Pacheco, A. (1969). The tahitites of Gran Canaria and hauynitization of their inclusions. *Bull. Volc.*, 33, 701-728.
- (23) Hoja Geológica "Mogán", 1113-I. Escala 1/25.000. (1990). IGME. Madrid.
- (24) Thirlwall, M.F., Jenkins, P.Z., Vroon, P.Z., Matthey, A.P. (1997). Crustal interaction during construction of ocean islands: Pb-Sr-Nd-O isotope geochemistry of the shield basalts of Gran Canary, Canary Islands. *Chemical Geology*, 135, 233-267.
- (25) Hoernle, K., Tilton, G., Schmincke, H.U. (1991). Sr-Nd-Pb isotopic evolution of Gran Canaria: evidence for shallow enriched mantle beneath the Canary Islands. *Earth Planet. Sci. Lett.*, 106, 44-63.

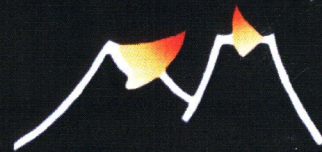
- (26) Schmincke, H.U. (1969). Ignimbrite sequence on Gran Canaria. *Bull. Volc.*, 33, 1199-1219.
- (27) Schmincke, H.U., Swanson, D.A. (1967). Laminar viscous flowage structures in ash-flows tuffs from Gran Canaria, Canary Islands. *J. Geology*, 75, 641-664.
- (28) Araña, V., Badiola, E.R., Hernán, F. (1973). Peralkaline acid tendencies in Gran Canaria (Canary Islands). *J. Geology*, 75, 641-664.
- (29) Bravo, T. (1964). Estudio geológico y petrográfico de la isla de La Gomera. *Estudios Geol.*, 20, 1-57.
- (30) Cendrero, A. (1971). Estudio geológico y petrológico del Complejo Basal de la isla de La Gomera (Canarias). *Estudios Geol.*, 27, 3-73.
- (31) Cantagrel, J.M., Cendrero, A., Fúster, J.M., Ibarrola, E., Jamond, E. (1984). K-Ar chronology of the volcanic eruptions in the Canarian Archipiélago: Island of La Gomera. *Bull. Volcanol.*, 47-3, 597-609.
- (32) Cubas Padilla, C.R. (1978). Estudio de los domos sálicos de la Isla de Gomera (Islas Canarias). I. *Volcanología. Estudios Geol.*, 34, 53-70.
- (33) Cubas Padilla, C.R. (1978). Estudio de los domos sálicos de la Isla de Gomera (Islas Canarias). II *Geoquímica. Estudios Geol.*, 34, 107-129.
- (34) Pellicer, M.J. (1979). Estudio volcanológico de la isla de Hierro (Islas Canarias). *Estudios Geol.*, 33, 181-197.
- (35) Pellicer, M.J. (1979). Estudio geoquímico del vulcanismo de la isla de El Hierro (Archipiélago Canario). *Estudios Geol.*, 35, 15-29.
- (36) Pellicer, M.J. (1980). Comportamiento de elementos menores y modelo de fusión parcial para las lavas de Hierro (Archipiélago Canario). *Bol. Real. Soc. Hist. Nat. (Geol.)*, 78, 175-189.
- (37) Fúster, J.M., Hernán, F., Cendrero, A., Coello, A., Coello, J., Cantagrel, J.M., Ancochea, E., Ibarrola, E. (1993). Geocronología de la isla de El Hierro (Islas Canarias). *Bol. Real. Soc. Hist. Nat. (Ser. Geol.)*, 88 (1-4), 85-97.
- (38) Hernández-Pacheco, A. (1962). Sobre una posible erupción en 1793 en la isla de El Hierro (Canarias). *Estudios Geol.*, 38, 15-25.
- (39) Hoja Geológica "Cotillo", 1092. Escala 1/25.000. (1958). IGME. Madrid.
- (40) Abdel Monem, A., Watkins, N.D., Gast, P.V. (1971). Potassium-argon ages, volcanic stratigraphy and geomagnetic polarity history of the Canary Islands: Lanzarote, Fuerteventura, Gran Canaria and La Gomera. *Am. J. Sci.*, 271, 490-521.
- (41) Coello, J., Cantagrel, J.M., Hernán, F., Fúster, J.M., Ibarrola, E., Ancochea, E., Casquet, C., Jamond, C., Díaz de Terán, J.R., Cendrero, A. (1992). Evolution of the eastern volcanic ridge of the Canary Islands based on new K-Ar data. *J. of Volcanology Geotherm. Res.*, 53, 251-274.
- (42) Fúster, J.M., Cendrero, A., Gastesi, P., Ibarrola, E., López Ruiz, J. (1968). *Geología y Volcanología de las Islas Canarias: Fuerteventura*. CSIC. Madrid, 237 pp.
- (43) Ancochea, E., Brandle, C.R., Hernán, F., Huertas, J.J. (1993). La Serie I de la Isla de Fuerteventura. *Mem. Real. Acad. Cienc. Exac. Fis. Nat.*, 151 pp.
- (44) Balcells, R., Barrera, J.L., Gómez, J.A., Cueto, L.A., Ancochea, E., Huertas, M.J., Ibarrola, E., Snelling, N. (1994). Edades radiométricas de los edificios miocénicos de Fuerteventura (Islas Canarias). *Bol. Geol. Min.*, 105, 50-56.
- (45) Ancochea, E., Brandle, J.L., Cubas, C.R., Hernán, F., Huertas, M.J. (1996). Volcanic complexes in the eastern ridge of the Canary Islands: the Miocene activity of the island of Fuerteventura. *J. Volcanol. Geotherm. Res.* 70, 183-204.
- (46) Hoja Geológica "La Oliva", 1098. Escala 1/25.000. (1958). IGME. Madrid.
- (47) Cubas, C.R., Fernández Santín, S., Hernán, F., Hernández-Pacheco, A., De la Nuez, J. (1988-89). Los domos sálicos de Fuerteventura. *Rev. Materiales y Proc. Geol.*, 6, 71-97.
- (48) Cantagrel, J.M., Fúster, J.M., Pin, Ch., Renaud, U., Ibarrola, E. (1973). Age Miocène inferior des carbonatites de Fuerteventura (23 Ma: U-Pb zircón) et le magmatisme précoce d'une île océanique (îles Canaries). *C.R. Acad. Sci. Paris*, 316; Serie II: 1147-1153.

- (49) Hoja Geológica "Betancuria", 1106-IV. Escala 1/25.000. (1984). IGME. Madrid.
- (50) Gastesi, P. (1969). El complejo plutónico básico y ultrabásico de Betancuria, Fuerteventura (Islas Canarias). *Estudios Geol.*, 25, 1-15.
- (51) Le Bas, M.J., Rex, D.C., Stillman, C.J. (1986). The early magmatic chronology of Fuerteventura. *Canary Islands. Geol. Mag.*, 123 (3), 287-298.
- (52) Hoja Geológica "Pájara", 1106-III. Escala 1/25.000. (1984). IGME. Madrid.
- (53) Muñoz, M. (1969). Estudio petrológico de las formaciones alcalinas de Fuerteventura (Islas Canarias). *Estudios Geol.*, 25, 257-310.
- (54) Hoernle, K., Tilton, G. (1991). Sr-Nd-Pb isotope data for Fuerteventura (Canary Islands) basal complex and subaerial volcanics: applications to magma genesis and evolution. *Schweiz. Miner. Petrogr. Mitt.*, 71, 3-18.
- (55) Hoja geológica "Teguise", 1083. Escala 1/25.000. (1958). IGME. Madrid.
- (56) Fúster, J.M., Fernández Santín, S., Carracedo, J., (1968). *Geología y Volcanología de las Islas Canarias: Lanzarote*. CSIC. Madrid, 177 pp.
- (57) Hoja geológica "Arrecife" 1088. Escala 1/25000. (1958). IGME. Madrid
- (58) Carracedo, J.C., Rodríguez, E. (1991). Lanzarote. La erupción volcánica de 1730. *Serv. Publ. Excmo. Cabildo Ins. de Lanzarote*, 183 pp.
- (59) Carracedo, J.C., Rodríguez Badiola, E., Soler, V. (1992). The 1730-1736 eruption of Lanzarote Canary Islands. A long high-magnitude basaltic fissure eruption. *J. Volcanology Geotherm. Res.*, 53, 239-250.
- (60) Sigmarsson, O., Carn, S., Carracedo, J.C. (1998). Systematics of U-series nuclides in primitive lavas from the 1730-36 eruption in Lanzarote, Canary Islands, and implications for the role of garnet pyroxenites during oceanic basalt formations. *Earth and Planetary Sci. Letter*, 162, 137-151.
- (61) Sagredo, J. (1969). Origen de las inclusiones de dunitas y otras rocas ultramáficas en las rocas volcánicas de Lanzarote y Fuerteventura. *Estudios Geol.*, 25, 189-233.
- (62) Fúster, J.M., Páez, A., Sagredo, J. (1969). Origen de las inclusiones de dunitas y otras rocas ultramáficas en las rocas volcánicas de Lanzarote y Fuerteventura. *Estudios Geol.*, 25, 189-233.
- (63) Frisch, T. (1971). Alteration of chrome spinel in a dunita nodule from Lanzarote. *Lithos*, 4, 83-91.
- (64) Neumann, E.R., Wulff-Pedersen, E., Johnsen, K., Andersen, T., Krogh, E. (1995). Petrogenesis of spinel harzburgite and dunite suite xenoliths from Lanzarote, eastern Canary Islands: Implications for the upper mantle. *Lithos*, 35, 83-107.
- (65) Andersen, T., Burke, E.A.J., Neumann, E.R. (1995). Nitrogen-rich fluid in the upper mantle: fluid inclusions in spinel dunite from Lanzarote, Canary Islands. *Contr. Min. Petrol.* 120, 20-28.
- (66) Wilson, J.T. (1973). Mantle plumes and plate motions. *Tectonophysics*, 19, 149-164.
- (67) Hoernle, K., Schmincke, H.U. (1993). The role of Partial Melting in the 15 Ma. Geochemical Evolution of Gran Canaria: A blob Model for the Canary Hotspot. *J. Petrology*, 34, 599-626.
- (68) Carracedo, J.C., Day, S., Guillou, H., Rodríguez-Badiola, E., Canas, J.A., Pérez-Torrado, F. (1998). Hotspot volcanism close to a passive continental margin: The Canary Islands. *Geol. Mag.* 135, 591-604.
- (69) Anguita, F., Hernán, F. (1975). A propagating fracture model versus a hot spot origin for the Canary Islands. *Earth. Planet. Sci. Lett.*, 27, 11-19.
- (70) Fúster, J.M. (1975). Las Islas Canarias: un ejemplo de evolución especial y temporal del volcanismo oceánico. *Estudios Geol.*, 31, 439-463.
- (71) Araña, V., Ortiz, R. (1991). The Canary Islands: Tectonics, Magmatism and Geodynamic. In: Kampunzu, A.D., Lubala, R.T. (Eds.). *Magmatism in Extensional Structural Settings. The Phanerozoic African Plate*, 209-249.
- (72) Anguita, F., Hernán, F. (2000). The Canary Island origin: a unifying model. *J. Volcanol. Geotherm. Res.*, 103, 1-26.

- (73) Romero, C. (1991). Las manifestaciones volcánicas históricas del Archipiélago Canario. Consejería de Política Territorial. Gobierno de Canarias. Sta. Cruz de Tenerife. 2 volúmenes, 1407 pp.
- (74) Araña, V. (2000). El volcanismo de las Islas Canarias. En: Curso Internacional de Volcanología y Geofísica volcánica (A. García y M. Astiz, eds.). Serie Casa de Los Volcanes. Cabildo de Lanzarote, 7, 105-114.
- (75) Martí, J., Mitjavila, J., Araña, V. (1995). The Las Cañadas edifice and Caldera. En: A Field Guide to the Central Volcanic Complex of Tenerife (Canary Islands). J. Martí, J. Mitjavila, eds. Serie Casa de Los Volcanes. Cabildo de Lanzarote, 4, 19-38.
- (76) Ablay, G., Martí, J. (1995). Stratigraphy and structure of the Teide-Pico Viejo Volcanic Complex of Tenerife (Canary Islands). J. Martí, J. Mitjavila, eds. Serie Casa de Los Volcanes. Cabildo de Lanzarote, 4, 47-80.
- (77) Streckeisen, A. (1974). Classification and nomenclature of igneous rocks. *Geologische Rundschau*, 773-788.
- (78) Streckeisen, A.L. (1967). Classification and Nomenclatura of igneous rocks. *N. Jb. Miner. Abh*, 107, 10-213.
- (79) Le Maitre, R.W. (1984). A proposal by the IUGS Subcomisión on the Systematics of Igneous rocks for a chemical classification of volcanic rocks based on the total álcali silica (TAS) diagram. *Australian Journal of Earth Sciences*, 31, 243-255.
- (80) Pearce, J.A., Cann, J.R. (1973). Tectonic setting of basic volcanic rocks determined using trace element analyses. *Earth. Planet. Sci. Lett*, 19, 290-300.
- (81) Pearce, J.A., Gorman, B.E., Birkeff, T.C. (1977). The relationship between major element chemistry and tectonic environment of basic and intermediate volcanic rocks. *Earth Planet. Sci. Lett*, 36, 121-132.
- (82) Araña, V., Ortiz, R. (1984). *Volcanología*. CSIC-Rueda. Madrid, 528 pp.
- (83) *Volcanic Successions. Modern and Ancient* (1987). R.A.F. Cas y J.V. Wright. Editorial Allen-Unwin. London, 528 pp.
- (84) Nakamura, N. (1974). Determination of REE, Ba, Fe, Mg, Na and K in carbonaceous and ordinary chondrites. *Geoch. Cosmochim. Acta*, 38, 757-775.
- (85) Memoria explicativa del mapa geológico "La Palma Norte". Escala 1/50.000. IGME. Madrid (en prensa).
- (86) Allegre, C.J., Lewin, E., Dupre, B. (1988). A coherent crust-mantle model for the uranium-thorium lead isotope system. *Chem. Geol.* 70, 211-234.
- (87) Hart, S.R. (1984). A large-scale isotope anomaly in the southern hemisphere mantle. *Nature*, 309, 753-757.
- (88) Rollinson, H. (1998). Using geochemical data. Evaluation, presentation, interpretation, Longman (Singapur), 352 pp.
- (89) Thomas, L.E., Hawkesworth, C.J., Van Calsteren, P., Turner, S.P., Rogers, N.W. (1999). Melt generation beneath ocean islands: A U-Th-Ra isotope study from Lanzarote in the Canary Islands. *Geochim. Cosmochim. Acta*, 63, 4081-4099.
- (90) Wilson, M. (1993). Geochemical signatures of oceanic and continental basalts: a key to mantle dynamics. *Journal of the Geological Society London*, 150, 977-990.
- (91) Sun, S.S. (1980). Lead isotopic study of young volcanic rocks from mid-ocean ridges, ocean islands and island arcs. *Phil. Trans. R. Soc. A*. 297, 409-445.
- (92) Taylor, S.R., McLennan, S.M. (1985). *The continental crust: its composition and evolution*. Blackwell, Oxford, 312 pp.
- (93) Haskin, L.A., Haskin, M.A., Frey, F.A (1968). Relative and absolute terrestrial abundances of the rare earths. En: L.H. Ahrens (Ed.) *origin and distributions of the elements*. Pergamon, New York, 889-912.
- (94) Gromet, L.P., Dymek, R. F., Haskin, L.A., Korotev, R.L. (1984). The "North America shale composite": its compilation, major and trace element characteristics. *Geochim. Cosmochim. Acta*, 48, 2469-2482.
- (95) Araña, V., Bustillo, M.A. (1992). Volcanologic concerns of the siliceous metasedimentary xenoliths included in historic lava-flows of Lanzarote (Canary Islands). *Acta Volcanologica*, 2, 1-6.

- (96) Lindstrom, C.C., Hoernle, K., Gill, J. (2003). U-Series disequilibria in volcanic rocks from the Canary Islands. Plume versus lithospheric melting. *Geochimica Cosmochimica Acta* 67, 4155-4178.
- (97) Guillou, H., Torrado, F.J.P., Hansen, A.R., Carracedo, J.C., Gimeno, D. (2004). The Plio-quaternary volcanic evolution of Gran Canaria Island on new K-Ar ages and magnetostratigraphy. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 135, 221-246.
- (98) Huertas, M.J., Arnaud, N.O., Ancochea, E., Cantagrel, J.M., F<sup>u</sup>ster, J.M. (2002). Ar<sup>40</sup>/Ar<sup>39</sup> stratigraphy of pyroclastic units from the Cañadas Volcanic Edifice (Tenerife, Canary Island) and their bearing on the structural evolution. *Journal of Volcanoogy and Geothermal Research*, 115, 351-365.
- (99) Bryan, S.E., Martí, J., Cas, R.A.I. (1998). Stratigraphy of the Bandas del Sur formation: an extracaldera record of Quaternary phonolitic explosive eruptions from the Las Cañadas edifice, Tenerife (Canary Island). *Geological Magazine*, 135, 605-636.
- (100) Ovchinnikova, C.V., Belyatskii, B.V., Vasil'eva, I.M., Levskii, L.K., Grachev, A.F., Araña, V., Mitjavila, J.M. (1995). Sr-Nd-Pb isotope characteristics of the mantle sources of Basalts from the Canary Islands. *Petrology*, 3, 172-182.
- (101) Aparicio, A., Hernán, F., Cubas, C.R., Araña, V. (2003). Fuentes mantélicas y evolución del volcanismo canario. *Estudios Geológicos*, 59, 5-13.





CASA DE LOS VOLCANES



INTERREG III B



FONDO EUROPEO  
DE DESARROLLO  
REGIONAL