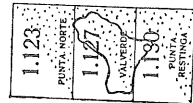
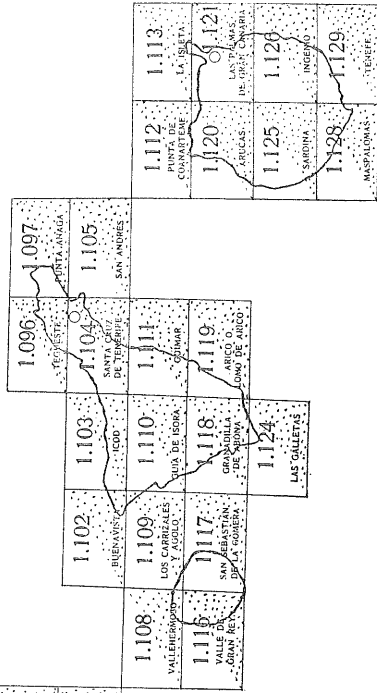
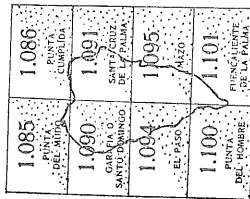
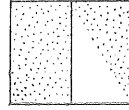
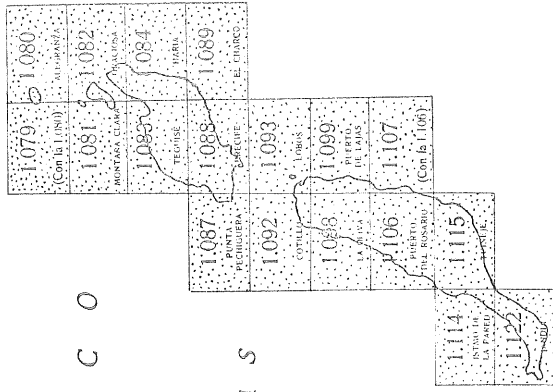


O C C E A N O A T L A N T I C O

I S L A S



C A N A R I A S



1.122  
N.º MAPA NACIONAL

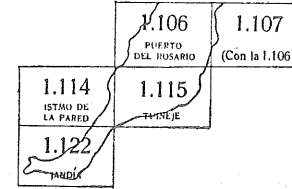
186  
N.º ORDEN PUBLICACION

78 00564

MAPA GEOLOGICO  
DE ESPAÑA 1:50.000

J A N D I A

1.ª EDICION



INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

EN COLABORACION CON EL

INSTITUTO LUCAS MALLADA DE INVESTIGACIONES GEOLÓGICAS

C. S. I. C.

INSTITUTO GEOGRÁFICO  
 NACIONAL DE ESPAÑA  
 MADRID

# I. — SUCESION DE LAS UNIDADES GEOLOGICAS QUE FORMAN LA ISLA DE FUERTEVENTURA

En la isla de Fuerteventura se pueden distinguir dos grandes conjuntos desde el punto de vista estratigráfico: complejo basal y series basálticas.

## COMPLEJO BASAL

El complejo basal forma principalmente el llamado "macizo de Betancuria" y es un conjunto de rocas plutónicas, volcánicas y sedimentarias atravesadas por numerosísimos diques. Lo forman, en orden de antigüedad decreciente, los siguientes materiales:

### PREMIOCENO.

1. Rocas básicas y ultrabásicas bandeadas (peridotitas, gabros y dioritas) que forman un complejo estratiforme.
2. Rocas sedimentarias detríticas plegadas, en "discordancia" erosiva sobre las anteriores.

### MIOCENO.

3. Rocas volcánicas de origen submarino (lavas y tobas almohadilladas) asociadas a otras rocas entre las que se encuentran calizas recifales miocenas.
4. Tobas traquíticas y traquibasálticas soldadas.

Entre estos materiales y las series basálticas posteriores existe una fuerte "discordancia" erosiva.

## SERIES POSTERIORES

5. Serie basáltica I: grandes paquetes de basaltos subhorizontales con intercalaciones piroclásticas, especialmente en su base.
6. Intrusiones sieníticas y traquíticas.

Entre las formaciones 5. y 6. y la 8. hay un largo periodo de erosión.

### CUATERNARIO.

7. Formación de las playas de 50 y 15-20 metros.
8. Serie basáltica II. Subserie II<sub>B1</sub>: volcanes en escudo; subserie III<sub>B2</sub>: volcanes de cinder.
9. Playa de 10 metros.
10. Serie basáltica III: volcanes de cinder; subseries III<sub>A</sub>, III<sub>B</sub> y III<sub>C</sub>.
11. Serie basáltica IV: volcanes de cinder.
12. Playa de 1-2 metros.

## II.—DESCRIPCIÓN DE LAS FORMACIONES DE LA HOJA NUMERO 1.122, JANDIA

La península de Jandía forma el extremo meridional de la isla de Fuerteventura. Está formada, en su mayor parte, por una potente sucesión de coladas y piroclastos basálticos de la serie I, ligeramente inclinados hacia el sur, que forma una gran meseta con perfil transversal asimétrico, hacia el N. y NW., y termina frente al mar con un fuerte y violento escarpe, en parte fosilizado por sedimentos continentales más recientes; hacia el S. y SE., desde la zona de cumbres inmediata al escarpe, se desciende suavemente hasta la costa meridional. La erosión continuada sobre estos materiales subhorizontales ha tallado profundos barrancos en el flanco sur, radiales a la línea divisoria, que han fragmentado la antigua superficie en una serie de lomas estrechas alargadas ("cuchillos" en la toponimia local), separadas por amplios barrancos rellenados por derrubios. La divisoria longitudinal es una línea arqueada que desciende en altura desde el centro (Pico de la Zarza, 807 metros, el más elevado de la isla de Fuerteventura) hacia el Istmo de la Pared, en dirección NE., y hacia el Llano del Cotillo, en dirección oeste. La disposición morfológica y estructural de la Península de Jandía ha hecho pensar a algunos autores (S. Benítez Padilla, 1945) que este sector de la isla sea parte de una gigantesca caldera volcánica implantada en la costa norte. No existen en la Hoja materiales volcánicos más recientes que los del ciclo I. Son en cambio muy extensos los sedimentos continentales de diverso origen (arenas eólicas, caliches, derrubios de escarpes y sedimentos de fondo de valle), en las zonas de menor elevación.

### A) FORMACIONES VOLCANICAS

#### SERIE BASÁLTICA I.

Aunque muchos de los caracteres que se han dado como generales para toda la serie I, en la isla de Fuerteventura, son válidos para esta Hoja, tienen aquí sus materiales una innegable peculiaridad. Tal es, por ejemplo, la abundancia de piroclastos y una potencia de escorias muy superior a la de las coladas compactas.

Hay, de abajo a arriba, la siguiente disposición de materiales:

a) En la base, un predominio de cenizas, escorias y tobas a veces estratificadas, atravesadas por numerosos diques. Unas veces se trata de conos enterrados y otras de coladas muy escoriáceas, entre las que se aprecian escasas y finas capas de basalto compacto. Espesor visible medio, unos 300 metros.

b) Sobre estos piroclastos y escorias, generalmente, se encuentra un nivel formado por una alternancia de coladas de lavas, escorias, con diques menos numerosos y donde ya la estratificación es más patente.

Las coladas son en general de potencia reducida (un metro o menos). Espesor visible medio, 150 metros.

Tras este conjunto existe una superficie de erosión, en la que se conserva a veces un potente paleosuelo de 1 a 15 metros de potencia.

c) La parte superior de la serie I, más o menos desmontada por la erosión, está formada por coladas, a veces de varios metros de potencia, de basaltos compactos con intercalaciones escoriáceas poco potentes. Los diques son aún más escasos. El espesor visible en las zonas centrales es de unos 350 metros. Dentro de este conjunto aparecen con frecuencia discordancias locales con suelos fósiles rubefactados. La superficie de las coladas es muchas veces cordada.

Entre los niveles *a* y *b* la diferenciación de los materiales es bastante neta, pero entre los niveles *b* y *c* hay un tránsito gradual, disminuyendo la frecuencia y potencia de las escorias según se asciende en la serie, y cuando es visible la discordancia erosiva, la separación puede realizarse con facilidad. En muchos puntos, sin embargo, al no existir entre los dos conjuntos diferencia apreciable de inclinación, la diferenciación no es tan aparente.

Además de los materiales escoriáceos sueltos que constituyen la base del conjunto existen zonas de lapilli con disposiciones periclinales que se consideran restos de antiguos conos de productos piroclásticos fosilizados después por las coladas horizontales. Hay algunos bien desarrollados en la parte media y meridional del sector central de la península.

Los numerosos diques discordantes que atraviesan el conjunto son en su mayor parte de naturaleza basáltica; pueden considerarse como conductos de emisión fisural de la serie. Existen además pitones y pequeños lacolitos de formas irregulares y numerosos diques capa intercalados entre las coladas y escorias (Montaña Azufrá, Degollada de Agua Oveja, Montaña del Moro, etc.).

Hay además diques y pitones traquíticos (probablemente antiguos domos endógenos) que atraviesan la serie hasta niveles más o menos elevados. Los situados en la Degollada de Agua Cabras (en parte enterrados por materiales arenosos), el del Cuchillo del Palo y El Islote son pequeñas intrusiones más o menos circulares. Al oeste de la Degollada del Culantrillo y al NW. del Morro del Jorao tienen carácter de diques de considerable potencia. En la zona del Pico del Viento, al este del islote de la costa norte, aparecen en la base de la serie diques traquíticos asociados a tobas de la misma naturaleza que son equivalentes y ocupan análoga posición que los encontrados en la base de la serie I del macizo de Los Ajaches de Lanzarote (véase hoja de Arrecife, 1.088).

*Caracteres petrográficos.*— Los materiales de la base, que afloran únicamente en el escarpe de la costa de Barlovento, son escorias, tobas conglomeráticas y cenizas de composición basáltica o traquítica, y están extraordinariamente alteradas y afectadas por un proceso de zeo-

litización secundario; por otra parte, los numerosísimos diques concordantes y discordantes que existen en esta formación han trastocado intensamente su disposición original, por lo que resulta difícil establecer las relaciones mutuas entre los distintos tipos de materiales.

a) *Coladas basálticas*.—Existen todas las transiciones entre las capas de escorias soldadas y las lavas compactas, poco vacuolares, con disyunción columnar. No hay, en cambio, diferencias importantes de composición, aunque el grado de cristalización aumenta en general de los primeros tipos a los segundos. Las vacuolas y cavidades suelen estar en general rellenas por zeolitas o por zeolitas y carbonatos; el grado de alteración de sus minerales suele ser bastante avanzado.

El 80 por 100, aproximadamente, de los basaltos de esta serie son de textura porfídica y se caracterizan por tener fenocristales idiomorfos de olivino y subidiomorfos de augita en proporciones variables; el porcentaje de fenocristales varía entre el 5 y el 50 por 100 del volumen de la roca. Menos abundantes son los que tienen fenocristales de plagioclasa, además de los de olivino y augita.

Los olivinos están casi siempre alterados, con más frecuencia a iddingsita que a minerales serpentínicos, presentando a menudo corrosiones en los bordes y en el centro del cristal. Los piroxenos son titanados. La pasta está formada por una masa de plagioclasa, piroxenos y minerales opacos (a veces hay algo de olivino) con textura dolerítica o fluidal.

Otra textura que aparece, aunque en raras ocasiones, es microcristalina, no porfídica, con cristales prismáticos de plagioclasa y cristales más o menos equidimensionales de olivino, piroxenos y opacos, en disposiciones desde las texturas traquitoideas a las doleríticas.

La proporción de opacos (magnetita) es bastante considerable, oscilando entre un 5 y un 15 por 100 del total de la roca. Casi siempre estos opacos están formando parte de la pasta.

En la pasta se encuentra a veces analcima; no se observan feldespatoideos.

Como producto secundario aparecen, con mucha frecuencia, zeolitas y carbonatos, relleno de huecos, fisuras y vacuolas.

Excepcionalmente se encuentran basaltos con anfíboles como fenocristales, con un borde opaco de alteración que puede llegar a cubrir la totalidad del cristal.

b) *Diques ácidos*.—Afloran en diversos puntos.

En Degollada de Agua Cabras (parte occidental) hay varios afloramientos traquíticos. Son traquitas con textura traquítica típica; placas de feldespato potásico que tienen en los intersticios minerales opacos.

El Islote, que separa en la costa norte las playas de Cofete y de Barlovento de Jandía, está formado por un pitón traquítico; las rocas tienen textura porfídica, con fenocristales de sanidina en una matriz

microcristalina, formada también por agujas de sanidina en textura fluidal. Como accesorios, se encuentran en la matriz augita egirínica y minerales opacos.

En el Pico del Viento (playa de Barlovento de Jandía) aparece una toba conglomerática formada por cantos traquíticos, fonolíticos y basálticos, cementados por unas cenizas amarillentas. Estos cantos, al microscopio, revelan textura traquiporfídica. Se aprecian tres generaciones de cristales, fenocristales propiamente dichos, grandes, bien desarrollados de sanidina. Son escasos, rodeados enteramente por una masa traquítica de cristales idiomorfos, prismáticos, de sanidina también, más o menos fluidales y envueltos a su vez por feldespato potásico alotriomorfo.

c) *Diques basálticos*.—Los más abundantes son basaltos porfídicos, que se diferencian por el tipo de los fenocristales.

*Basaltos limburgíticos*.—Fenocristales de olivino, en una pasta constituida por clinopiroxeno y opacos. A veces hay plagioclasa, que crece en textura esponjosa, con los piroxenos y los opacos.

*Basaltos plagioclásicos*.—Con textura fluidal (traquibasaltos). Fenocristales de plagioclasa con textura fluidal, con una pasta intersticial clara, formada también por plagioclasa. Parte de ellos tienen también olivino, piroxeno y opacos, y entonces la textura de la matriz es diabásica-fluidal.

*Basaltos olivínicos*.—Con fenocristales de olivino y piroxenos. Los fenocristales de piroxeno son grandes, zonados e idiomorfos. Los olivinos son también idiomorfos o subidiomorfos.

Según se hacen los fenocristales de piroxeno más abundantes, la matriz se hace más diabásica, con plagioclasa más frecuente, y en cambio disminuye la cantidad de olivino. En el caso opuesto desaparecen los fenocristales y el basalto adquiere entonces un aspecto microgranudo, con plagioclasa, piroxeno, olivino, zeolitas y parches de pasta microcristalina de grano mucho más fino.

d) *Pitones basálticos*.—Los más frecuentes son los basaltos porfídicos holocristalinos, con textura microgranuda en la matriz, es decir, formada por granos de piroxeno, opacos, y en menor proporción plagioclasa. Los fenocristales pueden ser: de olivino, de piroxeno o de ambos minerales simultáneamente.

Menos abundantes son los basaltos con fenocristales de plagioclasa. El tamaño del grano de la matriz es variable. La mayor abundancia de fenocristales parece ir unida también a un aumento de los cristales de la matriz, que ofrece entonces textura dolerítica.

## B) FORMACIONES SEDIMENTARIAS

*Playas levantadas.*—Como en el resto de Fuerteventura, se diferencian aquí dos restos de playas antiguas a distinto nivel, una a 50-60 metros y otra a 10 metros.

Tienen características muy diversas. Así, de la playa de 50 metros que se encuentra al este del Roque del Moro (costa norte) hay una muestra de arena formada por granos de caliza —restos de foraminíferos— y por granos redondeados de piroxeno, anfíbol, opacos y pasta basáltica, mientras que en la playa de Las Coloradas (costa sur) la arena es únicamente de cantos calizos, y por encima de la playa (intercalado entre la playa y el jable antiguo) hay un microconglomerado de granos basálticos redondeados de distintos tamaños, en una matriz de piroxeno y opacos, más angulosos y cementados a su vez por calcita.

La playa de 10 metros tiene composición análoga, más o menos calcárea, según la localidad. Así, por encima de la playa de Las Pilas (costa sur) hay una playa levantada formada por granos redondeados de caliza, la mayoría restos de organismos marinos. En la playa de Butihondo, en cambio, hay una gran cantidad de granos de piroxeno y feldespatos junto con los calcáreos.

Normalmente las dunas fósiles quedan encima de las playas de 50 metros, y entonces suele haber un nivel de conglomerados marinos, de gruesos cantos redondeados y aplanados de basaltos horizontales, con matriz calcárea.

*Derrubios de ladera.*—El proceso erosivo continuado que disecciona las formaciones de basalto horizontales trajo como consecuencia la formación de grandes y potentes masas de derrubios de piedemonte que aparecen hoy en las partes medias y bajas del escarpe septentrional y de los flancos de las lomas radiales. Estos derrubios tienen a veces varias decenas de potencia visible y están constituidos por bloques y cantos basálticos con heterometría marcada, angulosos o subangulosos, dentro de una matriz poco seleccionada también, de productos de alteración de los basaltos y a veces restos de dunas destruidas; están groseramente estratificados. Su formación se inició antes que el resto de los materiales sedimentarios de la Hoja, pues sobre ellos se apoyan depósitos eólicos antiguos y su superficie está cementada o incrustada por caliche.

*Caliches.*—Se han formado durante todo el Cuaternario por evaporización de aguas calcáreas que ascienden por capilaridad hasta la superficie en los periodos climáticos secos, forman costras continuas, hasta de varios metros de potencia, de calizas concrecionadas que engloban los materiales sueltos superficiales y se infiltran por las fisuras contribuyendo a la fragmentación de los materiales subyacentes.

En su formación contribuyen en no poca proporción los materiales finos arrastrados por el viento, y los arcillosos de alteración química.

Se encuentran recubriendo en amplias zonas los materiales volcánicos, los derrubios de ladera y fondo de valle y las formaciones eólicas; en las condiciones climáticas actuales las costras de caliche tienden a desaparecer por erosión mecánica.

*Depósitos eólicos.*—Es la formación sedimentaria más importante en extensión. Ocupa toda la zona NE., que forma la parte sur del Istmo de la Pared, unión de la península de Jandía con el resto de la isla. Hemos distinguido en la cartografía un jable antiguo, cubierto de caliche y fijo que forma resaltes de unos 20 metros sobre la playa de Jandía, y el jable moderno, constituido por arenas activas que atraviesan el Istmo impulsadas por el viento desde la costa occidental a la oriental, formando dunas longitudinales.

La movilidad de estas arenas hace que el límite cartográfico no sea fijo, sino que varía con el tiempo.

El jable está constituido por partículas calcáreas que son en su mayor parte restos de microorganismos marinos y granos subangulosos de piroxeno, anfíbol, feldespatos y matriz basáltica. Abundan extraordinariamente en estos depósitos los caparzones de gasterópodos terrestres (*Helix* en su mayoría) y nidos de *Anthophora*.

## III.—SINTESIS GEOLOGICA

Son evidentes las grandes analogías que existen entre la serie de basaltos subhorizontales que forma la península de Jandía y las formaciones con análoga disposición estructural y morfológica del resto de la isla de Fuerteventura y de Lanzarote. Como en esta última isla en la base de la serie (véase hoja de Arrecife) existen sedimentos marinos miocenos (*Burdigaliense* ?), asignamos esta edad o una posterior a la serie basáltica I.

El conjunto de emisiones basáltico-alcálicas, prescindiendo de las pequeñas variaciones locales, forma un gigantesco paquete tabular, que debió de tener mayor potencia que los 800 metros hoy visibles, inclinado unos 5° hacia el S., SSE. o SSW. La línea de costa actual, especialmente en el norte, corta violentamente las estructuras. Parece evidente, como ya lo puso de manifiesto G. Hartung (1857), que esta formación tuvo una extensión inicial considerable, especialmente por el norte, en territorios hoy cubiertos por el mar. Mientras J. Boucart y E. Jérémine (1938) consideran necesaria una gran falla paralela a la costa actual, S. Benítez Padilla (1945) lanza la hipótesis de la extensión de una gran caldera desaparecida por la erosión marina. Se plantea en este sector de Fuerteventura el mismo problema que con los escarpes de la serie basáltica I en Famara y Ajaches (Lanzarote) y con el flanco occidental de las series horizontales en el "valle" central de

Fuerteventura. Los autores de esta memoria consideran que la hipótesis de la gran falla no está apoyada por ningún dato de observación, ya que no han encontrado en ningún punto de la serie basáltica I (ni en Jandía ni en otros sectores) ninguna falla de desplazamiento vertical u horizontal. Ha de tenerse en cuenta que precisamente en la base de los escarpes morfológicos actuales la serie basáltica I está constituida por materiales muy fácilmente atacables por la erosión; socavados éstos, pueden producirse desplomes importantes a favor de los diques fisurales y del diaclasado columnar. Por estas razones consideramos como más aceptable la idea de que la desaparición de grandes extensiones de materiales de la serie I se debe fundamentalmente a un proceso de erosión continuado, sin que por ello se considere aceptable la idea de una gran caldera volcánica en la costa norte de Jandía.

Desde el punto de vista vulcanológico, estos materiales representan un periodo de prolongada e intensa actividad efusiva a lo largo de múltiples fisuras de tensión cuyas directrices principales vienen marcadas en el esquema tectónico. En Jandía las erupciones iniciales se caracterizan por la emisión de lavas cargadas de gases que originaron abundantes escorias y productos piroclásticos; al avanzar el tiempo alternan las erupciones de materiales muy fluidos con pequeño contenido en gases con otras de las características iniciales; el ciclo finalizó con emisión casi exclusiva de lavas muy fluidas que constituyen una formación de basaltos de meseta típicos.

No hay en toda Jandía ninguna erupción cuaternaria. La erosión y las condiciones climáticas durante este periodo de estabilidad produjeron los materiales que hoy recubren extensas superficies en la formación volcánica.

*Esta Memoria explicativa ha sido redactada por:*

U. Alonso, S. Fernández Santín, J. M. Fúster y V. Sánchez Cela.

## BIBLIOGRAFIA

ALONSO DÍEZ, U.: "Basaltos de la serie horizontal de Fuerteventura".—(Inédito).

BENÍTEZ PADILLA, S. (1945): "Ensayo de síntesis geológica del Archipiélago Canario".—Estudios Geológicos, núm. 3, pp. 3-19.

BLUMENTHAL, M. (1961): "Rasgos principales de la geología de las islas Canarias con datos sobre Madeira".—Bol. Inst. Geol. y Minero de España. T. LXXII, pp. 1-130.

BOURCART, J., y JÉRÉMINE, E. (1938): "Fuerteventura".—Bull. Volc., serie II. T. IV, pp. 51-109. Nápoles.

JRAVO, T. (1954): "Geografía general de las islas Canarias".—T. I. Goya Ediciones. Santa Cruz de Tenerife.

BUCH, L. VON (1825): "Physikalische Beschreibung der Canarischen Inseln".—Berlín.

CALDERÓN Y ARANA, S. (1884): "Areniscas y dunas de las islas Canarias".—Actas R. Soc. Esp. Hist. Nat. T. XIII. Madrid.

CENDRERO, A.: "Estudio vulcanológico y petrológico de los productos de las emisiones de la serie IV en Fuerteventura".—(En prensa).

FERNÁNDEZ NAVARRO, L. (1926): "Islas Canarias".—Congr. Geol. Internacional. XIV. Excursión A-7.

FINCKH, L. (1908): "Tiefen- und Ganggesteine von Fuerteventura".—Zeitschr. der Deutschen Geol. Gesellschaft. Band. 60. Berlín.

FRITSCH, K. VON (1867): "Reisebilder von den Kanarischen Inseln".—Petermanns Geogr. Mitteilungen. Ergänzungsband. V. Gotha.

FÜSTER, J. M., y AGUILAR, M. J. (1965): "Nota previa sobre la geología del macizo de Betancuria, Fuerteventura (islas Canarias)".—Estudios Geológicos, vol. XXI, pp. 181-197.

GAGEL, C. (1910): "Die mittelatlantischen Vulkaninseln".—Handbuch der regionalen Geologie, v. 7 (10). Heidelberg.

GASTEL, P.: "Estudio petrológico del complejo máfico de Betancuria". (Inédito).

HARTUNG, G. (1857): "Die geologischen Verhältnisse der Inseln Lanzarote und Fuerteventura".—Neue Denkschriften der Allgemeinen Schweizerischen Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften. Band. XV. Zurich.

HAUSEN, H. (1956): "Fuerteventura. Some geologic and geomorphologic aspects of the Oldland of the Canarian Archipiélago".—Acta Geographica. XV, n.º 2. Societas Geograph. Fennica, Helsingfors, pp. 5-75.

HAUSEN, H. (1958): "On the Geology of Fuerteventura (Canary Islands)".—Soc. Sc. Fennica. Comment. Phys.-Math., vol. 22, n.º 1.

MUÑOZ, M.: "Formaciones traquítico-sieníticas de Fuerteventura".—(Inédito).

SAGREDO, J.: "Origen de las inclusiones de dunitas y otras rocas ultrabásicas en las rocas volcánicas basálticas del Archipiélago Canario".—(Inédito).

SAPPER, K. (1906): "Die Kanarischen Inseln. Eine geographische Studie".—Geographische Zeitschrift. Jahrgang, 12. Leipzig.

WOLFF, F. VON (1931): "Der Vulkanismus" II.—Band. 2. Teil. Die Alte Welt Lieferung 1. Der Atlantische Ozean. Stuttgart.

ZEUNER, F. E. (1958): "Líneas costeras del Pleistoceno de las Islas Canarias".—An. Est. Atlánticos, n.º 4.