



estudio previo de terrenos



Tenerife

1095 - 2 y 3
1097 - 3 y 4
1103 - 3
1104 - 1 y 4
1110 - 4 (1/2 W.)

La Palma

1091-3 1/2 E.
1095 - 4 1/2 W.

**NOTAS PREVIAS A LA LECTURA DE LOS
“ESTUDIOS PREVIOS DE TERRENO”
DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS, EN FORMATO DIGITAL**

La publicación que está consultando corresponde a la colección de *Estudios Previos de Terreno* (EPT) de la Dirección General de Carreteras, editados entre 1965 y 1998.

Los documentos que la integran presentan formatos diferentes pero una idea común: servir de base preliminar a los estudios y proyectos de esta Dirección General. En ese sentido y para una información más detallada se recomienda la lectura del documento *“Estudios previos de terreno de la Dirección General de Carreteras”* (Jesús Martín Contreras, et al, 2000)

Buena parte de los volúmenes que integran esta colección se encuentran agotados o resultan difícilmente disponibles, presentándose ahora por primera vez en soporte informático. El criterio seguido ha sido el de presentar las publicaciones tal y cómo fueron editadas, respetando su formato original, sin adiciones o enmiendas.

En consecuencia y a la vista, tanto del tiempo transcurrido como de los cambios de formato que ha sido necesario acometer, deben efectuarse las siguientes observaciones:

- La escala de los planos, cortes, croquis, etc., puede haberse alterado ligeramente respecto del original, por lo que únicamente resulta fiable cuando ésta se presenta de forma gráfica, junto a los mismos.
- La cartografía y nomenclatura corresponde obviamente a la fecha de edición de cada volumen, por lo que puede haberse visto modificada en los últimos años (nuevas infraestructuras, crecimiento de núcleos de población ...)
- El apartado relativo a sismicidad, cuando existe, se encuentra formalmente derogado por las sucesivas disposiciones sobre el particular. El resto de contenidos relativos a este aspecto pudiera, en consecuencia, haber sufrido importantes modificaciones.
- La bibliografía y cartografía geológica oficial (fundamentalmente del IGME) ha sido en numerosas ocasiones actualizada o completada desde la fecha de edición del correspondiente EPT.
- La información sobre yacimientos y canteras puede haber sufrido importantes modificaciones, derivadas del normal transcurso del tiempo en las mencionadas explotaciones. Pese a ello se ha optado por seguir manteniéndola, pues puede servir como orientación o guía.
- Por último, el documento entero debe entenderse e interpretarse a la luz del estado de la normativa, bibliografía, cartografía..., disponible en su momento. Sólo en este contexto puede resultar de utilidad y con ese fin se ofrece.



MEMORIA DE ESTUDIO GEOTECNICO DE LAS ISLAS DE TEBERIFE Y LA PALMA

I.- ZONAS DE ESTUDIO

Para la exposición de los datos obtenidos en el presente estudio, se ha creído conveniente la división de los terrenos que comprende en cinco zonas, cada una de las cuales posee características geomorfológicas o geotécnicas definidas. Las zonas son las siguientes:

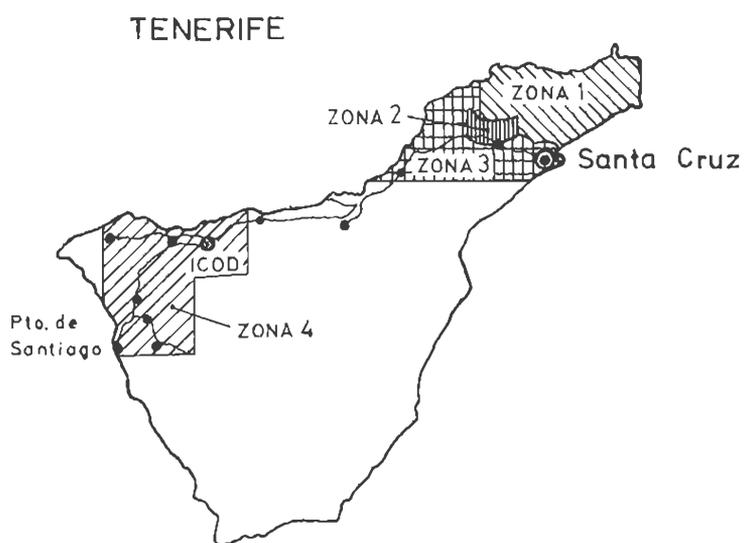
Zona 1.- Anaga

Zona 2.- Santa Cruz de Tenerife - La Matanza

Zona 3.- La Laguna

Zona 4.- Icod - Santiago del Teide

Zona 5.- Santa Cruz (La Palma)



II.- CARACTERES GEOLOGICOS GENERALES

La morfología de los terrenos estudiados en las islas de Tenerife y La Palma es variada y en general las diversas formas del relieve se corresponde igualmente con las distintas zonas diferenciadas en el estudio. La antigüedad de los materiales y la naturaleza volcánica o no de éstos son los factores más definitivos de la morfología.

En líneas generales podríamos hablar de las siguientes unidades:

- Terrenos volcánicos antiguos
- Terrenos volcánicos intermedios
- Terrenos volcánicos modernos
- Terrenos sedimentarios

En general debe hablarse para toda la zona de un fuerte relieve que condiciona una red hidrográfica que no obstante llevar agua rara vez, posee un gran potencial erosivo, acción que es favorecida por la meteorización química de las rocas y la poca resistencia mecánica que ofrecen a causa de sus estructuras.

El abrupto relieve de la cordillera dorsal impide que los vientos alisios frescos y húmedos que inciden desde el NE pasen a las zonas situadas al Sur, con lo cual se establece una diferencia climática muy manifiesta en las dos mitades de la Isla; así, en la zona septentrional el ambiente es húmedo y fresco y ha favorecido el desarrollo de una espesa cubierta vegetal, mientras que en la zona meridional árida y seca, es casi desértica.

Los terrenos volcánicos antiguos se corresponden con los primeros materiales eruptivos conocidos en la Isla de Tenerife. Se caracterizan por una topografía extraordinariamente quebrada de muy difícil acceso. En su constitución entran a formar parte coladas y piroclastos de naturaleza basáltica dando lugar a una serie muy potente atravesada por una importantísima red filoniana. La zona 1 está constituida en su gran mayoría por terrenos de estas características así como gran parte de la zona 4.

Bajo la denominación de terrenos volcánicos intermedios englobamos todas las series de materiales eruptivos comprendidos entre los mencionados anteriormente y las series terciarias. Las formas de relieves a que dan lugar se resuelven en amplias y pronunciadas laderas que acaban en el mar originando costas acantiladas. Se desarrolla una red de barrancos paralelos que se encajan profundamente en los materiales, debido fundamentalmente al abrupto relieve. Otras formas de éste, se deben a los conos de cinder volcánicos que suelen destacar en el horizonte con su característica forma.

Todos estos terrenos están constituidos por coladas de rocas de diversas naturalezas (basaltos, traquibasaltos, fonolitas) y piroclastos en menor proporción.

Todos ellos se encuentran recubiertos por un suelo vegetal en donde se desarrollan la importante e intensa agricultura canaria.

La mayoría de los terrenos de las zonas 2 y 5 y una parte importante de la 4 están integrados por estos materiales.

Por lo que respecta a los terrenos volcánicos recientes el aspecto más destacado es la constitución del característico

"malpais" originado por coladas de lavas basálticas, traquibasálticas y traquíticas.

Los terrenos sedimentarios tienen escaso desarrollo en la Isla de Tenerife y prácticamente nulo por lo que respecta a La Palma. Como consecuencia de la actividad volcánica se formaron algunas zonas endorreicas que fueron rellenadas por materiales de acarreo. La más importante es la de La Laguna situada en una altitud media de 600 m.

La zona de La Laguna constituye una vega más o menos llana.

El resto de los terrenos sedimentarios están integrados por depósitos de ladera y rambla así como los de las escasas playas. También existen algunos terrenos sedimentarios detríticos interestratificados en la serie volcánica antigua.

ZONA 1.- ANAGA

Geomorfología:

Se define esta zona por estar constituida en su mayor parte por terrenos volcánicos antiguos. La morfología se caracteriza por la existencia de un relieve extraordinariamente quebrado, originado por el desarrollo de una red de drenaje, de naturaleza dendrítica cerrada que se encaja profundamente en el abrupto relieve, favorecida por la alteración de las rocas y las estructuras de éstas.

La zona de Anaga constituye un accidente orográfico orientado de NE a SW cuyas alturas máximas comprendidas entre los 800 y 900 metros vienen a representar una estrechísima divisoria "vertebral" en esa dirección; a partir de la cual, las pendientes del terreno descienden rápida y bruscamente llegando al mar originando violentos escarpes y acantilados.

Esta disposición morfológica se corresponde en general con la estructura volcánica de los terrenos antiguos de Anaga. A uno y otro lado de la alineación dorsal de cumbres, la potente serie de coladas basálticas y piroclastos buzan ligeramente hacia el mar; lo cual parece indicar que la emisión de éstos materiales se produjo a favor de fisuras orientadas de NE-SW y localizadas fundamentalmente en la zona dorsal de Anaga. Dicho proceso efusivo queda por otra parte corroborado por la existencia de una apretadísima red filoniana que se orienta en la dirección NE-SW y que da carácter a los terrenos volcánicos antiguos (fig. 2).

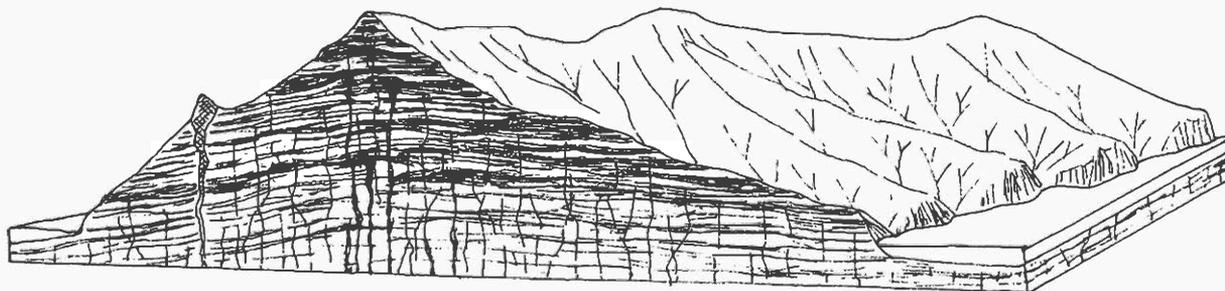


FIG. 2.- Bloque estructural esquemático de la zona de Anaga.

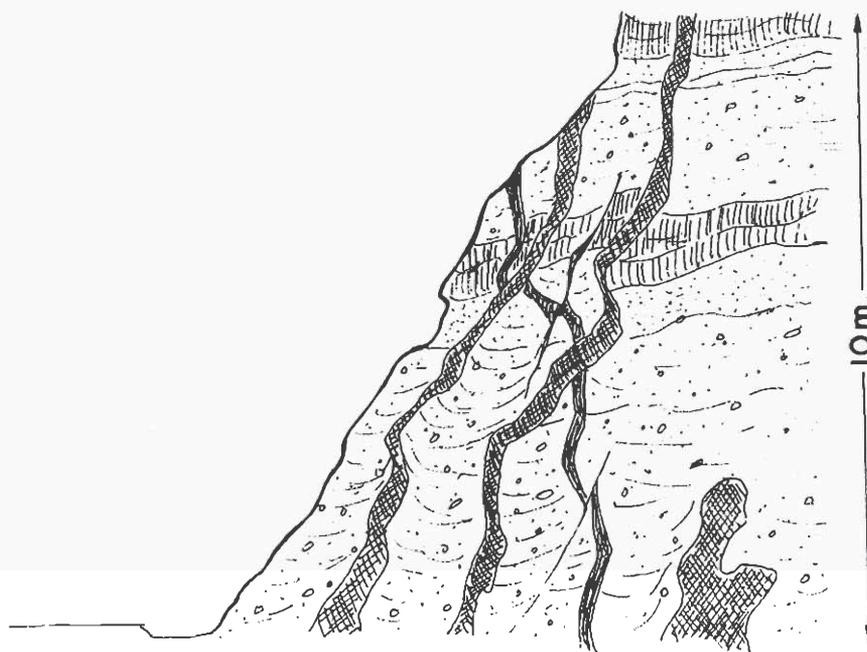
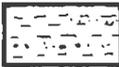
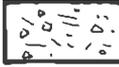


FIG. 3.- Corte de detalle del grupo P_1 (a,b).
Piroclastos con intercalaciones de coladas basálticas y diques de igual naturaleza atravesando al conjunto.

GRUPOS GEOTECNICOS

Columna litológica	Referencia Mapa 1:50.000	Descripción
	40 A	Depósitos aluviales constituidos por detritos gruesos generalmente.
	40 L ₂	Depósitos de relleno en cuencas endorreicas.
	40 C (a,b)	Derrubios de ladera.
	40 R	Depósitos de playa.
	B ₃	Coladas basálticas.
	P _{2,3}	Piroclastos.
	PT	Pitones y conductos de emisión basálticos y sálicos.
	B ₂ (a,b)	Coladas basálticas y traquibasálticas y pequeñas zonas de fonolitas.
	f	Diques de naturaleza basáltica generalmente y algunos sálicos.
	B ₁	Serie de basaltos antiguos con intercalaciones de piroclastos, paleosuelos y atravesados por una red filoniana.
	P ₁	Principalmente, piroclastos; también existen coladas basálticas y una red filoniana muy densa.

GRUPO P₁ (a,b) - Piroclastos Antiguos de Anaga

Litología y estructura: Este grupo se corresponde con la serie inferior de los terrenos volcánicos de la serie antigua que constituye la mayor parte de la zona de Anaga. En él dominan generalmente los materiales piroclásticos sobre las coladas basálticas y se disponen en mantos de potencia y espesor variables, en los cuales pueden distinguirse las siguientes unidades:

Cineritas rojas
Cineritas marrones
Conglomerados

Las cineritas rojas son de diversos tipos:

Tobas
Cineritas finas estratificadas
Acumulación de lapilli
Lapilli y oscorias

El color suele oscilar entre los tonos rojizos y otros claros.

Las cineritas marrones destacan en el terreno dando una morfología típica cavernosa. Contienen bombas volcánicas de todas dimensiones y su aspecto es escoriáceo.

Los conglomerados están constituidos por acumulación de bombas volcánicas y elementos cataclásticos. Su cementación es frecuentemente escasa por lo que suelen constituir zonas inestables.

Dentro del grupo de piroclastos existen algunos depósitos detríticos de origen sedimentario representados por conglomerados generalmente bien cementados.

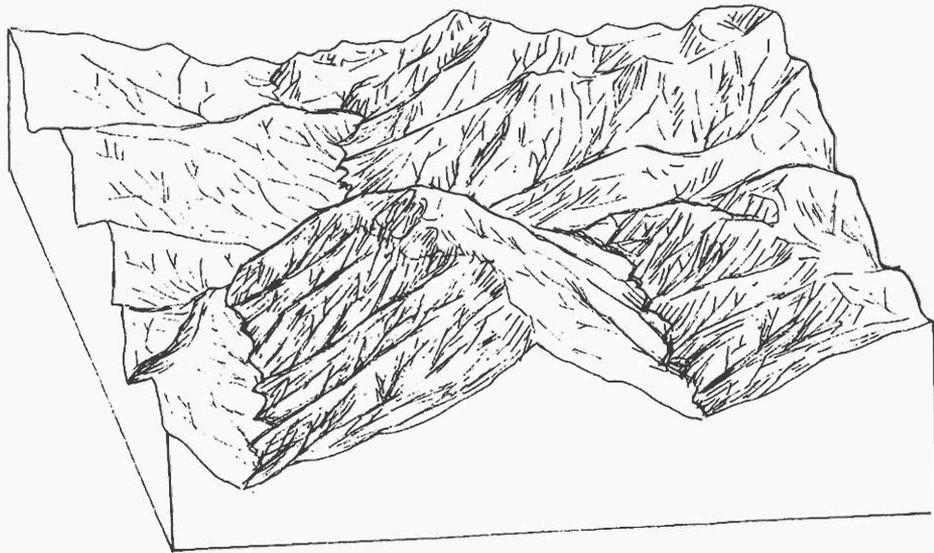


FIG. 4.- Bloque morfológico esquemático del grupo P_{1b} . Zona de Anaga al E. de Taganana.

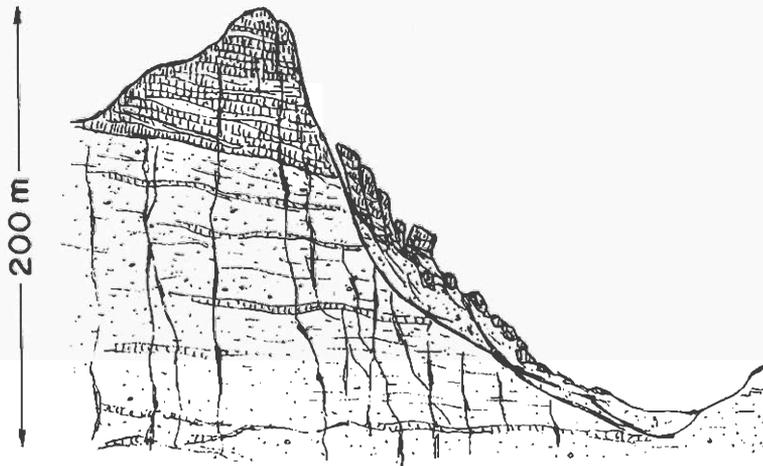


FIG. 5.- Corte esquemático de un deslizamiento en la serie basáltica constituida por los grupos B_1 y P_1 (a,b).

Las coladas basálticas suelen tener poca potencia / es frecuente que se apoyen sobre piroclastos bastante alterados a veces, reemplazados por un suelo fósil.

El carácter estructural más sobresaliente de esta formación lo da sin duda la red filoniana que atraviesa más o menos verticalmente a dichos materiales. La intensidad de diques es muy variable pero siempre importante, tanto que a veces el porcentaje de roca dique es mayor que el de roca encajante. El espesor de éstos es reducido oscilando entre unos pocos centímetros y algunos metros (fig. 3).

La morfología de estos terrenos es muy característica, el relieve es excepcionalmente escarpado, debido al desarrollo de una red de drenaje dendrítica muy densa y profundamente encajada (fig. 4).

Geotecnia: El comportamiento mecánico de estos materiales es muy desigual dado su diversidad estructural y textural, así como el distinto grado de alteración. Los taludes naturales poseen pendientes muy acusadas dado el carácter montañoso y agreste del paisaje, lo que da pie a pensar que podrán resistir por lo general taludes fuertes. No obstante, se han observado algunos desprendimientos (foto 2) y un importante deslizamiento en la vertiente Norte, en la cual la alteración de estos materiales es más intensa debido a la exposición a un clima más húmedo. La erosión es aquí mucho más pronunciada pudiéndose delimitar una zona bastante extensa donde la red de drenaje dendrítica cerrada en general, se hace mucho más apretada con el desarrollo de numerosos pequeños barrancos y cárcavas (P_{1b}) (foto 1).



FOTO 1.- Barrancos y cárcavas en el grupo P_{1b}.
 La erosión progresa facilmente. Zona
 al E. de Taganana.

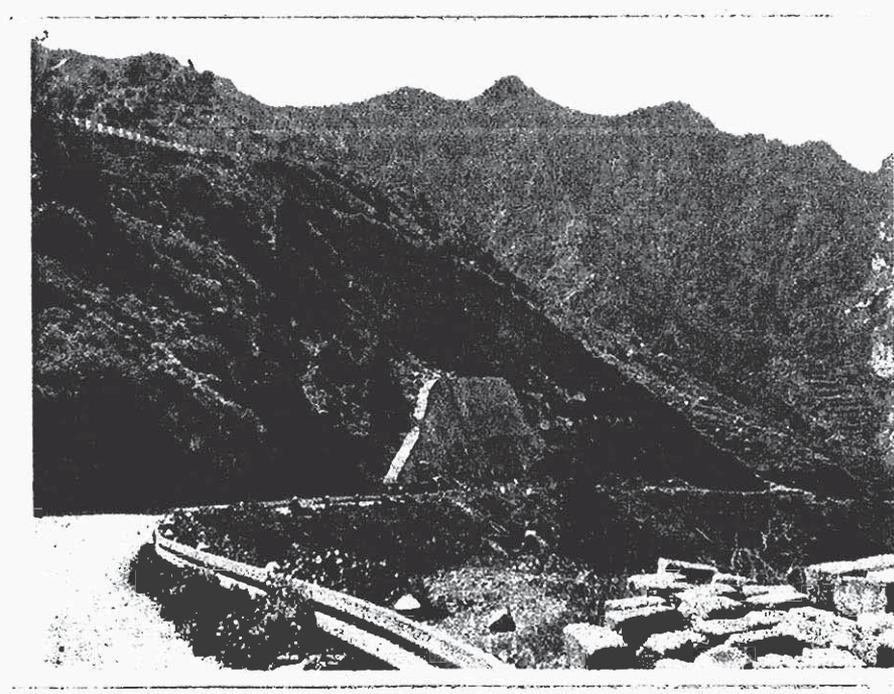


FOTO 2.- Deslizamiento en materiales del grupo
 P_{1b}. En la ladera abarrancada, en segun
 do plano, pueden observarse otros desli
 zamientos. Bajada a Taganana.

Otro aspecto que diferencia esta zona septentrional es la existencia de importantes recubrimientos coluviales constituidos por grandes bloques de rocas procedentes de los escarpes rocosos que originan las coladas basálticas (D_1) superpuestas a los niveles piroclásticos o de los pitones básicos o ácidos que los atraviesan.

Gran parte de estos coluviales (en general no cartografiados) proceden de avalanchas que son consecuencia de grandes deslizamientos de roca a favor de los niveles piroclásticos, como ha podido observarse. Entre las causas que motivan estos importantes desplomes se destacan como más importantes: por un lado la alteración de los piroclastos que dan origen a la existencia de niveles muy arcillosos que en presencia de agua suponen un excelente patín a los materiales que se apoyen sobre ellos; y por otro lado el diaclasado de las masas lávicas que suponen magníficos planos de rotura que separan grandes bloques de roca. Es importante señalar que este fenómeno se lleva a cabo mediante un lento proceso de descalce de las masas rocosas, que una vez roto su equilibrio inestable provocan el alud. Este mecanismo es sin duda el que ha dado origen a gran parte de las grandes escarpaduras y acantilados de la Isla (fig. 5).

Los diques que atraviesan la formación de piroclastos suelen funcionar como presas que retienen las aguas subterráneas localizadas en éstos. Se hace hincapié en esta circunstancia hidrogeológica (generalmente conocida) por la importancia que el agua desempeña en la alteración y en consecuencia en los procesos descritos anteriormente, y en último caso, por la incidencia importante a la hora de construcción de túneles; necesidad imperiosa de cualquier carretera que se proyecte sobre estos terrenos dada su topografía.

En las zonas meridionales (algo menos alterados) (P_{1a}) no se han observado desprendimientos ni deslizamientos importantes; también tienen mucha menor importancia los recubrimientos coluviales. No obstante existe la posibilidad que localmente puedan darse las circunstancias favorables mencionadas en la zona septentrional con el consiguiente peligro de inestabilidad.

GRUPO B_1 - Basaltos Antiguos de Anaga

Litología y estructura: Se trata de terrenos estructuralmente heterogéneos constituidos principalmente por potentes series de coladas basálticas apiladas e imbricadas lateralmente y que buzan suavemente hacia el mar. En ellas se intercalan niveles piroclásticos irregularmente repartidos, algunos episodios sedimentarios de corta duración y paleosuelos. Así mismo existe una importante red filoniana que atraviesa toda la formación y le proporciona el rasgo morfo-estructural más característico (fig. 6).

Las coladas basálticas compactas son poco frecuentes dominando las de aspecto vacuolar y escoriáceo, menos compactas. En general las potencias de éstas oscilan entre los 0,5 y 3 metros aunque son frecuentes espesores notablemente mayores.

Los depósitos piroclásticos destacan por sus colores vivos (rojos, ocre, claros y oscuros) pudiéndose diferenciar: tobas, cineritas finas estratificadas, acumulación de lapillis y conglomerados.

Los paleosuelos, denominados en la Isla almágres, constituyen una formación muy característica no exclusiva de esta serie volcánica. Son capas cuyo espesor puede oscilar entre algunos centímetros y poco más de dos metros. Se han originado al



FOTO 3.- Relieve excavado en la serie basáltica más antigua de la Isla. El grupo B_1 domina a la derecha del barranco (paisaje más abrupto) y el P_{1a} a la izquierda y media ladera de la derecha. Zona de Anaga.

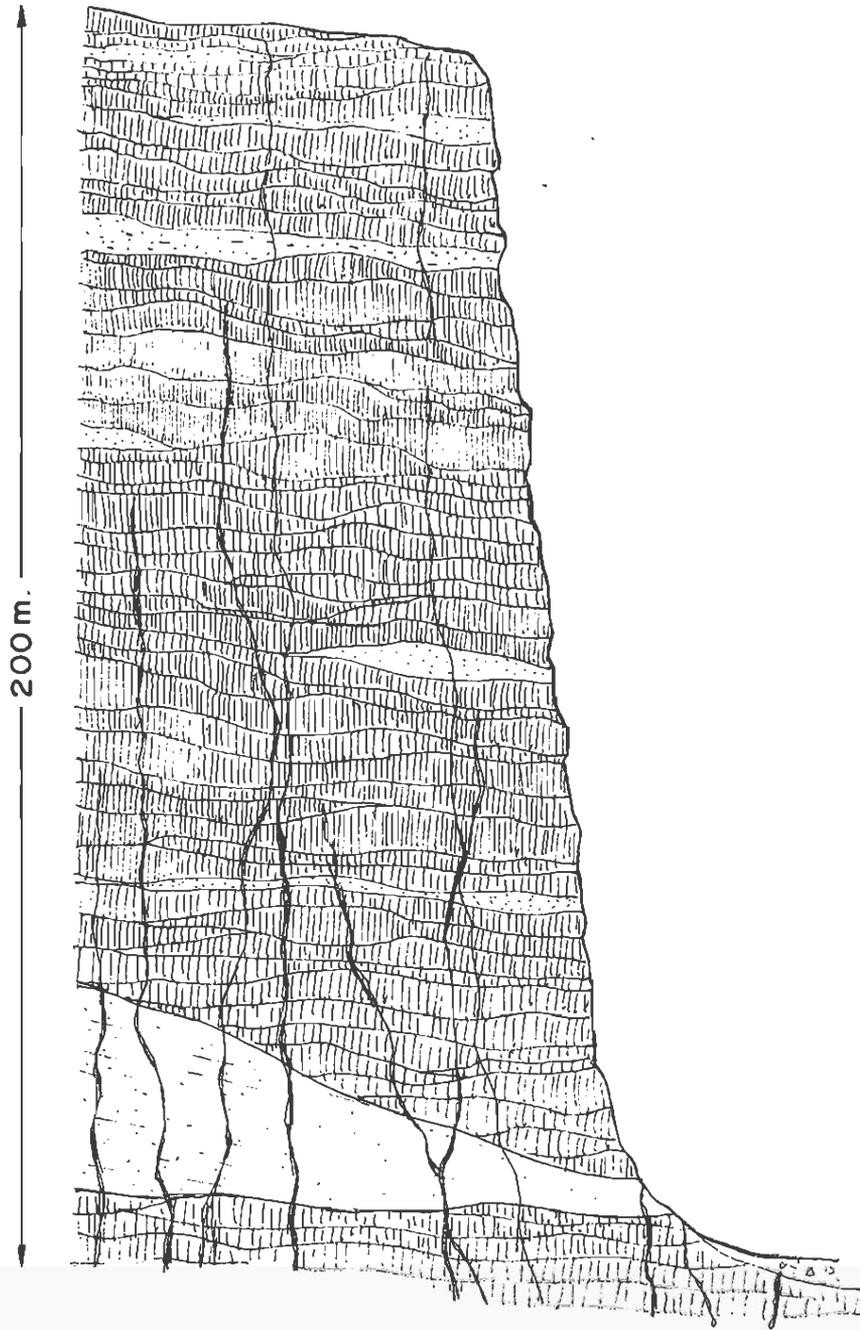


FIG. 6.- Corte esquemático en un acantilado de la serie basáltica B₁ al E. de Santa Cruz de Tenerife.

ser recubierto un suelo preexistente por una colada de lava de alta temperatura, la cual origina un pequeño metamorfismo térmico que se traduce en una fuerte oxidación y de ahí el color rojizo que presentan; con frecuencia se suele encontrar unas arcillas amarillentas muy blandas en la base de estos depósitos.

La red filoniana es sin duda el carácter estructural más destacado de esta serie al igual que ocurre con el grupo P₁. La potencia de los diques oscila entre unos pocos centímetros y algunos metros. La densidad de ellos varia notablemente de unas zonas a otras abundando más en los niveles bajos de la serie antigua que por otra parte se corresponde con el grupo P₁ de mayor abundancia de piroclastos.

Estos materiales han sido atacados intensamente por la erosión originando un relieve extraordinariamente quebrado. A pesar de circular rara vez agua, tal poder erosivo de la densa red de drenaje es muy grande debido al abrupto relieve, la alteración de las rocas y las estructuras de éstas (Foto 3).

Geotecnia: La alteración en las coladas basálticas y niveles piroclásticos suelen estar bastante avanzada; no obstante, existen zonas que lo están poco o aún cuando lo estén, no presentaran problemas de mención y generalmente la construcción de cualquier tipo de obra será posible sin un estudio particular profundo; este tipo de terreno está bastante generalizado.

En gran parte de la zona son relativamente frecuentes pequeños desprendimientos y desplomes, a veces, de grandes proporciones (Foto 4).

Los problemas acusados de estabilidad (muy localizados) hay que buscarlos en relación con los materiales volcánicos arcillosos.



FOTO 4.- Desprendimientos de cierta consideración en el grupo B₁. Zona de Anaga. Las flechas señalan los bloques caídos y la figura que da idea de proporción.



FOTO 5.- Desprendimiento en el grupo B_{2b}. Colada de traquibasalto sobre un nivel de piroclastos rojos arcillosos (almagre) y diques basálticos atravesando el conjunto. Zona de Anaga (camino

llosos procedentes de la alteración de piroclastos (cenizas, lapillis, conglomerados) que bien constituyendo un sustrato potente sobre el que se asientan una gran masa de coladas o representadas por delgados niveles, pueden suponer y de hecho lo suponen una superficie de deslizamiento magnífica en presencia de agua. De este problema hemos hablado en el grupo anterior P_1 pues se trata del mismo fenómeno en el cual están relacionados los dos grupos (fig. 5).

En resumen se puede decir que los factores que condicionan la inestabilidad del macizo de Anaga (grupos P_1 y B_1) son los siguientes:

Factores morfológicos	Topografía favorable grandes escarpes y acantilados
Factores hidrogeológicos	Nivel freático más o menos cautivo en el contacto B_1 - P_1
Factores litológicos	Nivel, más o menos potente, pláctico originado por alteración de piroclastos
Factores estructurales	Diaclasado importante en las masas basálticas
	Superficie de discontinuidad en general entre materiales (coladas, diques, piroclastos) favorables a la pendiente del terreno.

En la excavación de túneles serán frecuentes los derrumbamientos al atravesar zonas alteradas relacionadas con aguas freáticas.

GRUPO B₂ (a,b) - Basaltos columnares

Litología y estructura: Las diferencias petrográficas y estructurales con el grupo anterior basáltico son poco marcadas. En general constituyen este grupo coladas de basaltos y traquibasaltos con intercalaciones de niveles de piroclastos (Foto 6), englobándose también pequeños omisiones recientes, correspondientes a fogonitas.

Las diferencias más destacadas de este grupo con el B₁ radican en las siguientes características:

- a.- Intercalaciones de pumitas.
- b.- Menor grado de alteración.
- c.- Red filoniana menos densa.

Los traquibasaltos están más generalizados en la serie.

El espesor de estas coladas suele ser a veces considerable dándose en ellos una clara disyunción columnar. Suelen alterarse dando lugar a una estructura en bolas muy típica.

Estos materiales están superpuestos a los terranos basálticos de la serie antigua, compartiendo con ellos las mismas características morfológicas de relieve (B_{2b}). Cuando las coladas son más potentes resisten mejor la erosión y meteorización debido a su menor grado de alteración (B_{2a}); llegando incluso a destacar en el relieve.

Geotecnia: Los problemas son en todo similares a los del grupo anterior / es válido lo dicho allí. En la zona de cuabras se han observado repetidos desprendimientos en esta formación (B_{2b}) (Foto 5). En general existe una cubierta vegetal bastante desarrollada y una formación de suelos, a veces importante, arcillosos y plásticos.

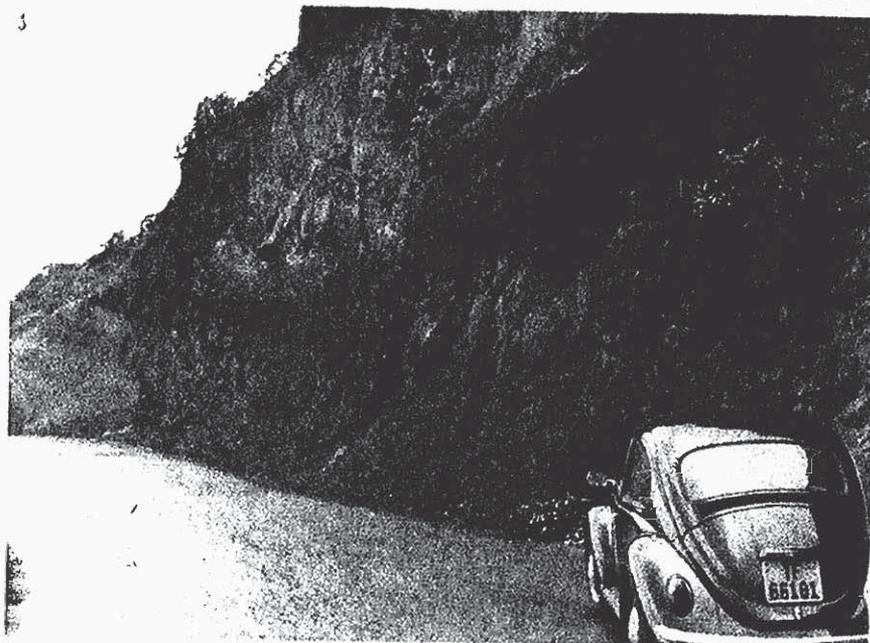


FOTO 6.- Colada basáltica sobre nivel de piroclastos rojos (almagre). Grupo B₂.



FOTO 7.- Conglomerados del grupo P_{1a} atravesados por un dique basáltico.

GRUPO f - Diques

Litología y estructura: Diques de naturaleza basáltica y menos frecuente sálica. Estos materiales que constituyen una apretada red filoniana contribuyen a dar un carácter muy personal a los terrenos volcánicos en los cuales quedan integrados (serie antigua). La densidad de diques es muy variable; pueden llegar a dominar sobre la roca encajante incluso en porcentajes que a veces superan el 10%. Sus potencias pueden oscilar entre unos centímetros y algunos metros. En cartografía sólo quedan reflejados algunos de los más destacados; la gran masa de diques que da englobada en los grupos P₁ y B₁ que comprenden las series de coladas basálticas y piroclastos que constituyen la serie antigua a la cual atraviesan (figs. 3 y 6) (Foto 7).

Geotecnia: Como consecuencia a su intensa fisuración gran número de ellos son sensibles a la meteorización, lo cual se traduce a veces en depresiones en el terreno. Por su disposición próximas a la vertical y originar en el contacto con la roca encajante superficies por las cuales pueden discurrir fácilmente las aguas, estos materiales son susceptibles de originar desprendimientos y desplomes. Constituyen verdaderas presas para las aguas contenidas en los materiales piroclásticos.

GRUPO B₁ - "Roques"

Litología y estructura: Constituyen este grupo pitones y conductos de emisión basálticos y sálicos que suelen destacar en la morfología del terreno dando resaltes topográficos debido a su mayor dureza y resistencia a la erosión y que en el país se les denomina generalmente con el nombre de roques (fig. 7) (Fotos 8a y 8b).

Geotecnia: Suelen ser materiales resistentes y estables poco alterados, susceptibles de ser utilizados como materiales de cantera.

GRUPO B₃ - Basaltos "Serie Santa Cruz"

Litología: Este grupo litológico formado por coladas basálticas muy posteriores a la serie antigua tiene un amplio desarrollo al S. y N. de la zona de Anaga y constituye la gran mayoría de los materiales de la zona II en donde se describen con alguna mayor amplitud. Aquí diremos que las coladas basálticas descienden desde los quebrados terranos de la serie antigua precipitándose al mar y adentrándose en él dando lugar a la plataforma de punta del Hidalgo, rompiendo así la continuidad de la costa muy recogida y fuertemente acantilada.

Geotecnia: En este aspecto remitimos a la discusión que sobre ello se hace en la zona II en el mismo grupo.

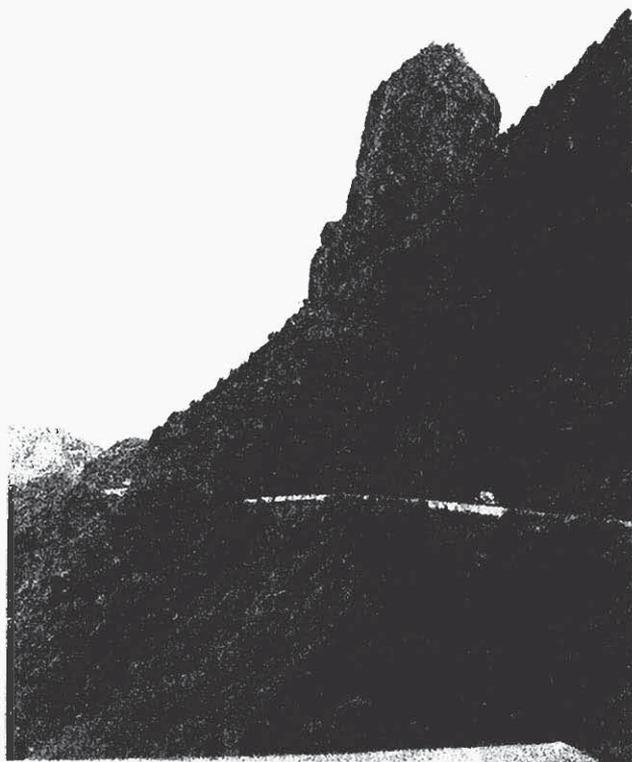


FOTO 8a.- Pitón destacando en la ladera formada en su mayor parte por piroclastos P_{1b} . Proximidades de El Bailadero.

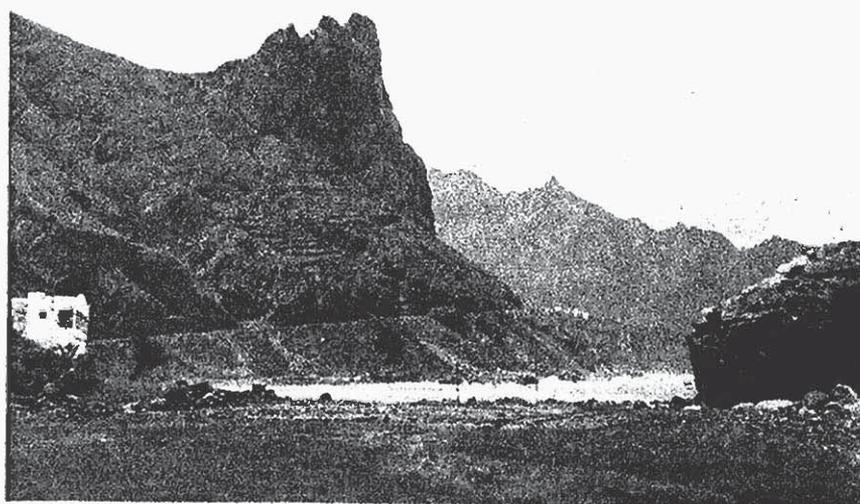


FOTO 8b.- Roque de las Animas (PT). Pitón sálico atravesando al grupo P_{1b} muy afectado por barrancos y cárcavas. Playa de San Roque al E. de Taganana.

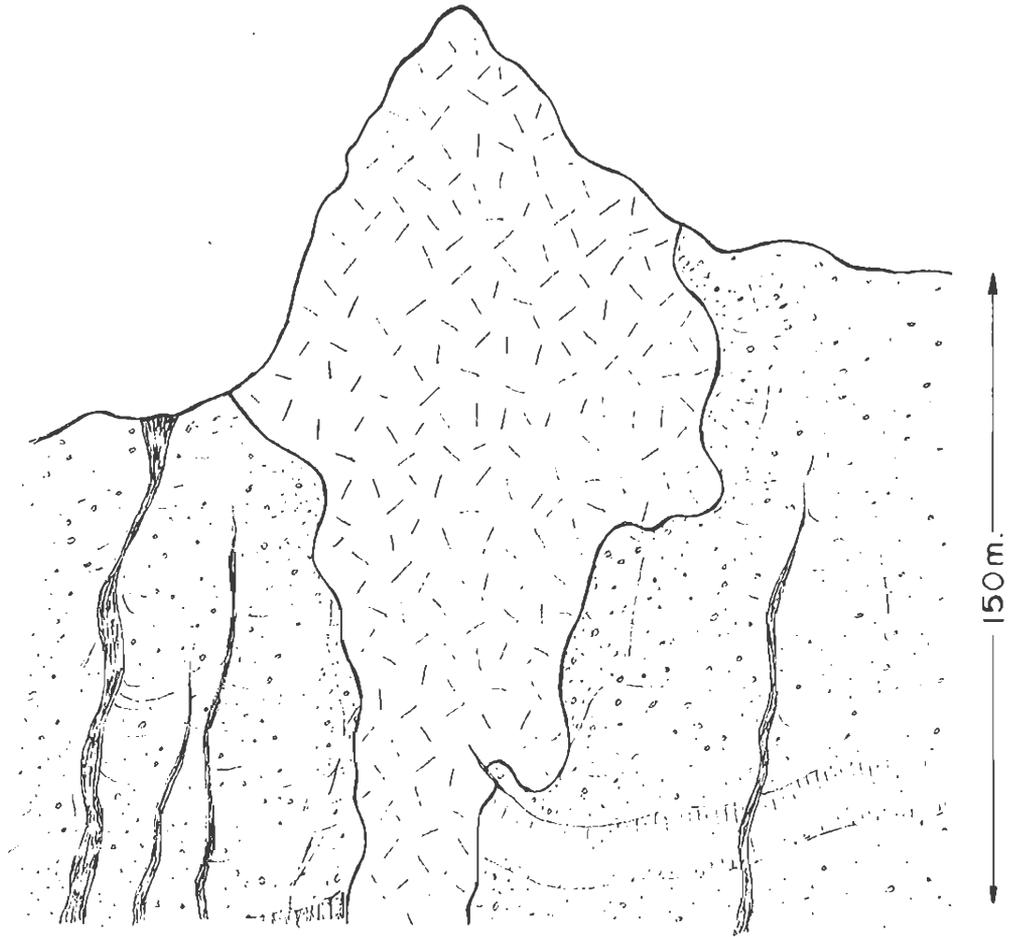


FIG. 7.- Corte estructural de un pitón atravesando la serie P₁ (a,b).

GRUPO p
2,3

Litología: Se trata de centros de emisión de las coladas basálticas que originaron la plataforma de Punta del Hidalgo.

Estos materiales piroclásticos de naturaleza basáltica son lapillis y escorias.

Geotecnia: La importancia de este grupo en esta zona es muy reducida dado la poca extensión que ocupan. En este aspecto técnico remitimos a la discusión que sobre estos materiales se hace en la zona II en la cual están mucho más desarrollados.

TERMINOS CUATERNARIOS

40 A Litología: Son depósitos aluviales formados por acumulaciones considerables de bloques, gravas, arenas y arcillas, estas últimas en menor proporción. Han sufrido un corto transporte y una mala clasificación. La naturaleza de los detritos es fundamentalmente basáltica. El aporte de los materiales finos arenas, limos y arcillas proceden esencialmente de materiales piroclásticos (Fotos 9 y 10).

Geotecnia: Estas grandes acumulaciones detríticas cuyas potencias visibles sobrepasan a veces los 15 metros, originadas por arrastres violentos de grandes barrancos, no poseen una estratificación definida y una alta compactación o cementación. Son fácilmente erosionables. Admiten taludes fuertes y su capacidad portante es alta.



FOTO 9.- Sedimentos aluviales potentes en la desembocadura de un antiguo torrente. Taganana.



FOTO 10.- Aluviones de rambla mal clasificados. Costa al E. de Taganana.

4° L₂

Litología: Son depósitos aluviales constituidos por lechos de gravas con arenas limosas y/o arcillosas y otros fundamentalmente arcillosos. Todos ellos están poco rodados y mal clasificados, a diferencia con los depósitos 40 A, es más apreciable una estratificación y diferenciación de lechos detríticos gruesos con otros finos, la compactación y cementación es igualmente baja.

Son depósitos aluviales que han rellenado pequeñas cuencas interiores originadas al quedar obstruida la salida de un barranco por una erupción volcánica (fig. 8), como es el caso de la existente por encima de la Montaña Guerra, al NE de Santa Cruz.

Geotecnia: La erosión ha hecho desaparecer la barrera que cerraba esta pequeña cuenca interior, por lo que en la actualidad estos materiales, bastante incoherentes, están siendo atacados intensamente por ella.

Por lo común presentan las mismas características que el grupo 40 A, tal vez, algo más poligranosos ya que los niveles arcillosos intercalados presentan características muy plásticas.

40 C₂- Derrubios de ladera

Litología: Están formados por una mezcla de cantos de diversos tamaños y arenas con un gran porcentaje de elementos finos (arcillas y limos), la proporción es muy variable de unas zonas a otras en relación con los terrenos de los cuales proceden, como es natural. Por lo general los materiales piroclásticos, tobas, lapillis, etc., a veces bastante alterados, proporcionan la mayor parte de estos depósitos.

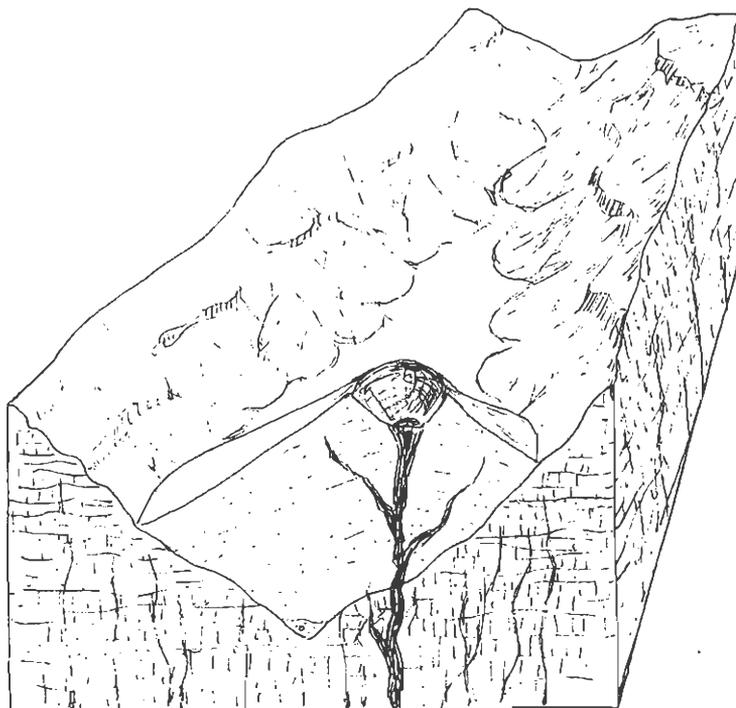


FIG. 8.- Bloque morfológico y estructural esquemático, representando la formación de un área pantanosa al quedar obtruido un barranco por la construcción de un cono de cinder en una erupción volcánica.

Geotecnia: Son suelos poco cohesivos que pueden dar origen a desprendimientos o deslizamientos si se excavan taludes fuertes en ellos y está presente el agua.

40 C₃ - Derrubios de alud

Litología: Estos coluviales están integrados por una mezcla cáctica de fragmentos de rocas de todos los tamaños, incluidos bloques de grandes volúmenes. El origen de estos derrubios está relacionado con grandes avalanchas, consecuencia de importantes deslizamientos y desprendimientos que circunstancialmente afecta a los materiales de la abrupta zona de Anaga.

Este tipo de formación está localizado principalmente en la zona septentrional de Anaga. En cartografía se han representado los de mayor superficie, no obstante existen numerosos recubrimientos en laderas pronunciadas al pie de importantes escarpaduras.

Geotecnia: Se trata de terrenos peligrosos para cualquier tipo de obra que se construya sobre ellos. No admitirán taludes pronunciados y menos si el agua está presente.

40 F. Depósitos de playas

Litología: Se encuentran fundamentalmente bloques y gravas así como pequeños bancos de arenas negruzcas (Foto 11).

Generalmente se trata de depósitos no cohesivos.

Geotecnia: En el caso de apoyo o cimentación será siempre necesario un conocimiento del sustrato mediante sondajes.



FOTO 11.- Playa al E. de Taganana. El perfil escarpado de la costa está constituido por un potente depósito aluvial de origen torrencial de los numerosos existentes en la vertiente septentrional del Macizo de Anaga.

ZONA 2 - SANTA CRUZ

Geomorfología:

Comprende esta zona una franja de terrenos que se extiende a ambas vertientes de la cordillera dorsal y al sur de los terrenos quebrados del macizo de Anagá. Desde una y otra costa, de naturaleza acantilada, la superficie del terreno adquiere un perfil muy pronunciado hasta llegar a cotas que superan los 1200 metros o recorrido horizontal un poco más de 6 km (fig. 9).

La red hidrográfica es espaciada y paralela con barrancos de gran poder erosivo debido al fuerte relieve a pesar de que rara vez llevan agua. El escaso desarrollo de la meteorización química en la gran mayoría de los materiales que forman esta zona contribuye a que los barrancos no se encajan con la misma facilidad y rapidez que lo hacen en otros terrenos donde está más avanzada y acompañada además por una estructura favorable.

Las pendientes del terreno a uno y otro lado de la cordillera dorsal se corresponden en gran manera con la dirección e inclinación de las sucesivas erupciones de lavas basálticas que recubrieron tan importante extensión en la Isla. Sobre la superficie inclinada del terreno se levantan de vez en cuando la figura de un cono de cinder rompiendo cierta monotonía del paisaje.

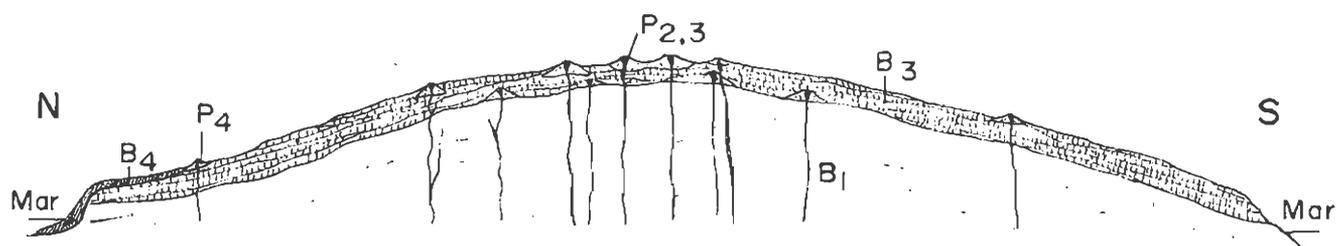


FIG. 9.- Corte general esquemático de la zona de Santa Cruz de Tenerife.

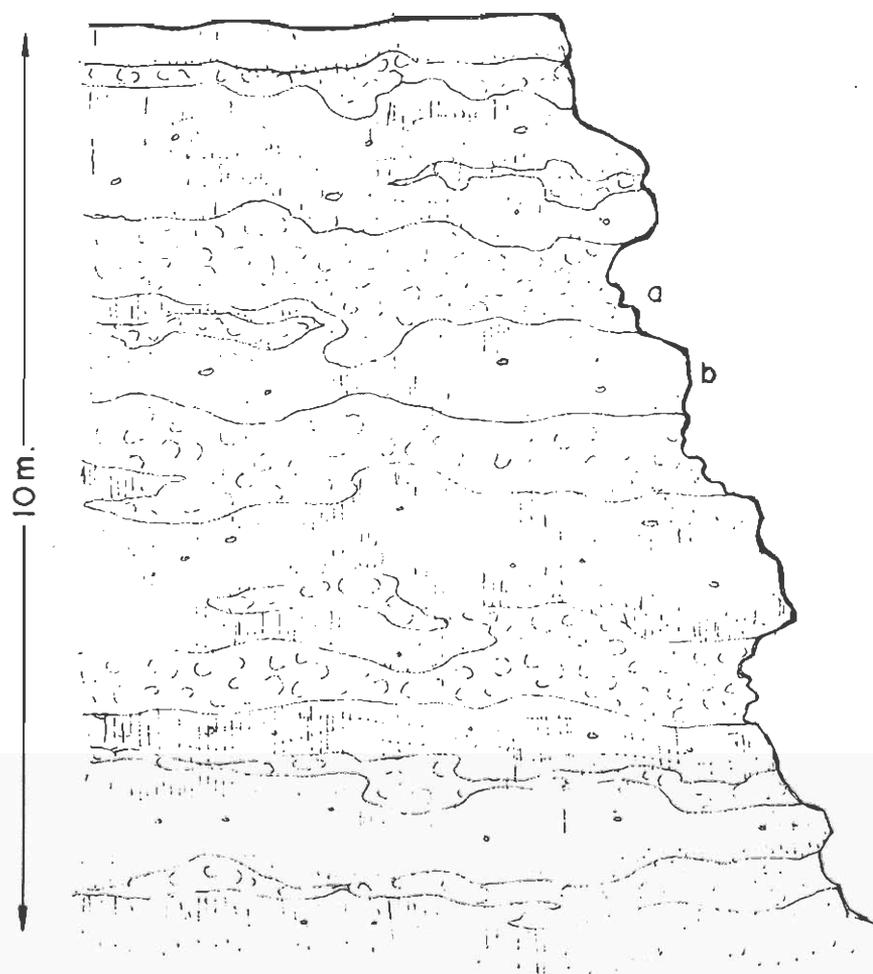
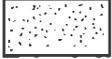


FIG. 10.- Corte de detalle del grupo B_3 representando la disposición irregular de los niveles escoriáceos (a) y compactos (b).

GRUPOS GEOTÉCNICOS

La gran mayoría de las rocas volcánicas que constituyen esta zona se corresponden con una serie basáltica muy importante integrada por coladas y piroclastos con dominio de los primeros. También existen en menor proporción zonas de series basálticas recientes y otras mucho más antiguas.

Columna litológica	Referencia Mapa 1:50.000	Descripción
	U 4	Coladas recientes
	P 4	Piroclastos recientes
	D P	Depósitos pumíticos
	P 2,3	Piroclastos
	B 3	Coladas basálticas
	B 2	Coladas basálticas y traquibasálticas. Fonolitas.
	B 1	Coladas basálticas antiguas

GRUPO B₁

Este grupo ha sido descrito ampliamente en la zona de Anaga en donde está suficientemente representado. En esta otra sus afloramientos son reducidos, limitados generalmente en los acantilados de la costa septentrional.

GRUPO B₂

Lo descrito en el grupo B₁ es igualmente válido para éste. Remitimos a la zona I en donde se hace una exposición amplia de estos materiales. La importancia dimensional en esta zona es pequeña.

GRUPO B₃ - Coladas basálticas

Litología y estructura: Generalmente se trata de basaltos olivínicos-augíticos con textura porfídica que varia desde muy cristalina a bastante vítrea. Dentro de este grupo se integran pequeños afloramientos de traquibasaltos y fonolitas.

No existen diques que atraviesen a las coladas ni niveles de palcoscelos (almagres).

Existe una gran monotonía en el aspecto morfológico de estos materiales, las coladas son en general delgadas, alternando en una proporción muy similar los niveles escoriáceos basales y las masas compactas de estructura más o menos vacuolar y, a veces, cordada (fig. 10). La falta de una verdadera coherencia en los niveles escoriáceos provoca una estructura de aspecto cavernoso (Fotos 12 y 13) en estos, existen cavidades en el terreno (tubos volcánicos) originados durante la fase de deposición y enfriamiento de las coladas lávicas, el tamaño de los mismos es muy variable.

Todos estos materiales se encuentran muy fríos y su color es de un gris azulado muy acusado.



FOTO 12.- Desmonte en la serie basáltica B₃
en las proximidades de Santa Cruz
de Tenerife.

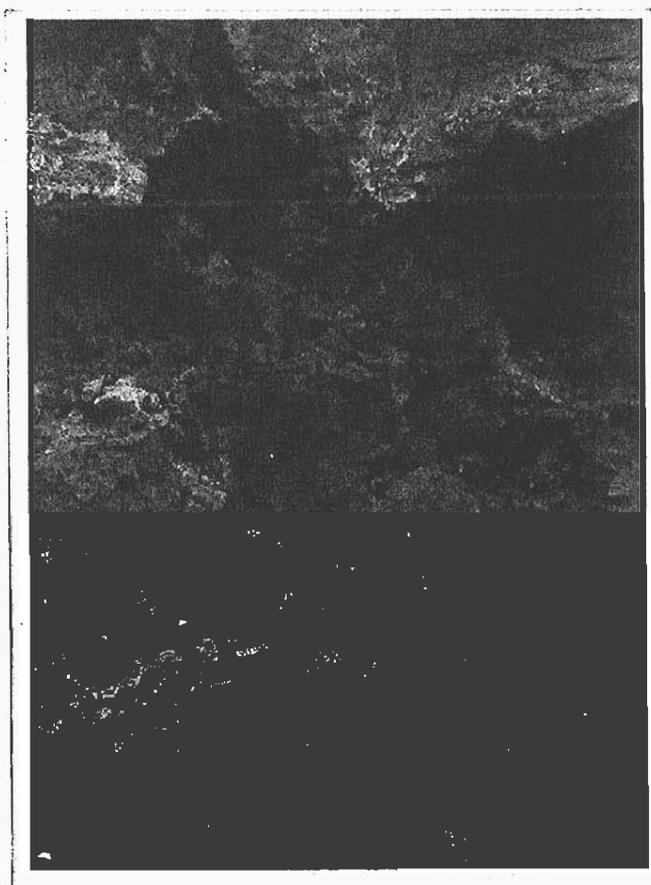


FOTO 13.- Detalle de las coladas de la Serie
B₃ en la que puede apreciarse con
claridad los niveles compactos y
escoriáceos.

Geotecnia: La estructura heterogénea de niveles compactos y escoriáceos cuya alternancia o variaciones tanto verticales como horizontales son constantes, la falta de coherencia en los niveles escoriáceos que con cierta facilidad descalzan los paquetes compactos que si se encuentran diaclasados se desprenden en grandes bloques, la existencia de cavidades en el terreno y la presencia esporádica de pequeños niveles acuíferos que favorecen la alteración y la inestabilidad, son circunstancias que habrán que tener siempre en consideración a la hora de realizar grandes desmontos, perforación de túneles o cimentación de importantes obras de fábrica.

Por la observación de los taludes realizados en la autopista del Sur se puede deducir que, en general, en este ambiente desértico los perfiles casi verticales son estables sin descartar desprendimientos generalmente de pequeña consideración que se produzcan con el tiempo por la incoherencia de los niveles escoriáceos. Por otra parte en el ambiente húmedo de la zona septentrional los taludes fuertes estarán mucho más expuestos a los desprendimientos, en especial si existen surgencias de aguas.

En la cimentación de importantes obras de fábrica será siempre necesario un amplio margen en el reconocimiento de la estructura del subsuelo mediante sondos mecánicos. La densidad de los mismos estará justificada siempre, dado que no es aceptable realizar interpolación de datos, incluso en distancias cortas.

GRUPO P₃

Litología y estructura: Lapillis y escorias de naturaleza basáltica idéntica al grupo B₃, engloba también lechos pumíticos correspondientes a erupciones alcalinas.

Generalmente constituyen los centros de emisión de la serie basáltica definida en el grupo B₃ con la típica morfología de conos con sus cráteres bien observados (fig. 11).

Geotecnia: El "picón" como comunmente se le conoce a estos materiales, son objeto de importantes explotaciones en toda la zona para muy distintas finalidades, empleándose igualmente en construcción de carreteras fundamentalmente como préstamo.

En las numerosas excavaciones abiertas se practican taludes prácticamente verticales que son en su mayoría estables. Cuando la meteorización les ha afectado más o menos profundamente en especial en las zonas altas y húmedas, los productos de transformación contienen gran cantidad de arcillas plásticas, la estabilidad en estos casos es menor y en las laderas de estos conos se observan pequeñas reptaciones.

GRUPO DP

Litología: Aglomerado de piroclastos sálicos, tipo pomez, cuyos fragmentos no suelen sobrepasar unos pocos centímetros de diámetro.

Constituyen capas de unos pocos metros de espesor de color blanco y amarillento.

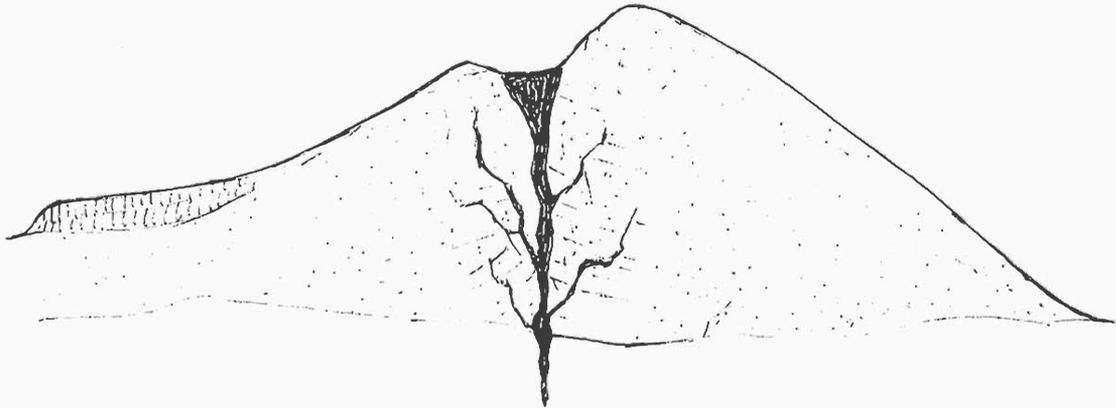


FIG. 11.- Esquema de un cono de cinder.

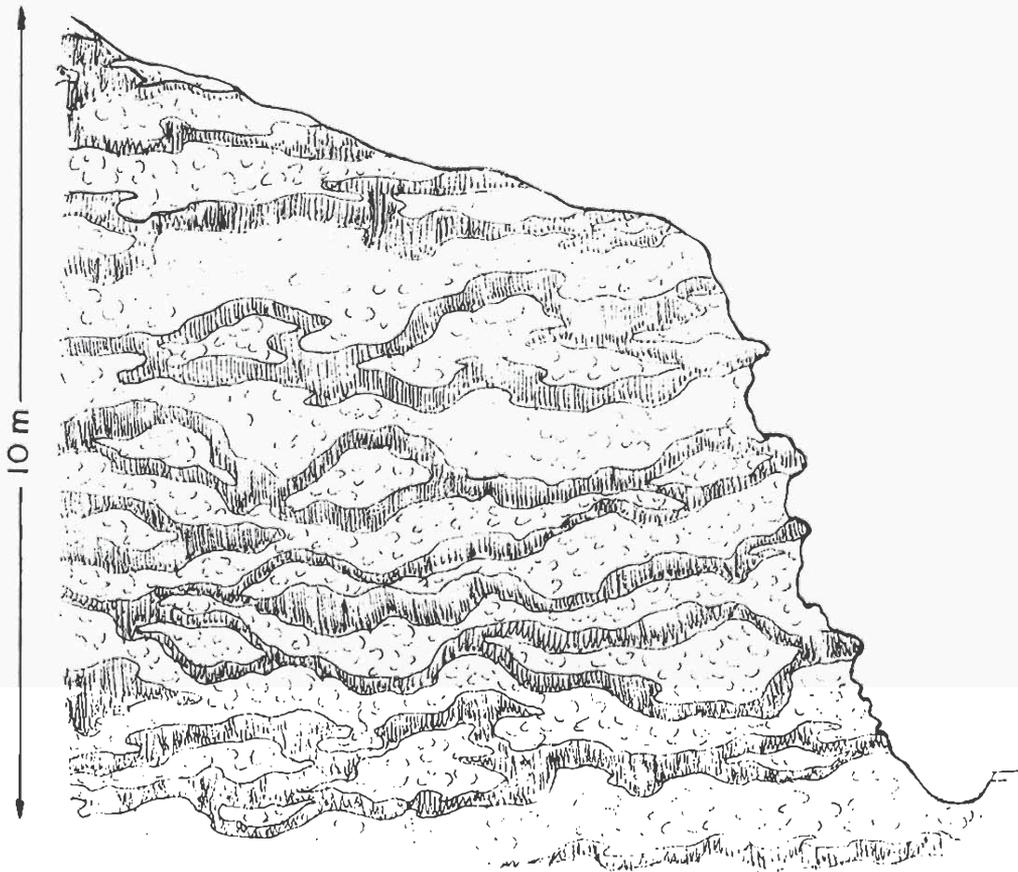


FIG. 12.- Corte de detalle perpendicular a los frentes de coladas de la serie B₄:

a.- Niveles escoriáceos

b.- Niveles compactos

Geotecnia: Estos clastos suelen encontrarse bastante bien tratados entre sí. Un factor muy a tener en cuenta en estos materiales es su baja densidad (menor que la unidad), característica muy importante que los hace no aptos en general para ser utilizados por sí mismos como rellenos.

GRUPO B₄ - Coladas Basálticas recientes

Litología: Desde el punto de vista petrográfico son basaltos similares a los descritos en grupos anteriores. Se trata de basaltos porfíricos con fenocristales de olivino, alguno de augita y una pasta de plagioclasa, olivino, augita y opacos en la cual domina la plagioclasa.

En las coladas domina el aspecto escoriáceo cavernoso (fig. 12) (Foto 14). Estos se descuelgan hasta el mar en discordancia sobre materiales de series anteriores dando origen en algunas ocasiones a los típicos "mal-pais".

Geotecnia: Son materiales poco resistentes que se desmoronan con facilidad debido a su estructura escoriácea; por ello, los desprendimientos y desplomes serán frecuentes en los taludes pronunciados. La intercalación frecuente de niveles compactos de lava, caso de las zonas más próximas a los centros de emisión, dará mayor consistencia al grupo y los taludes podrán resistir mejor pendientes poco torcidas. No obstante y en todo caso, conviene tener un conocimiento bastante detallado de estos materiales a la hora de realizar desmontes en ellos. La cimentación de obras de fábrica que transmitan al terreno cargas importantes requerirá un cuidadoso estudio del mismo y no pocas precauciones. La poca consistencia y coherencia de los materiales escoriáceos, su

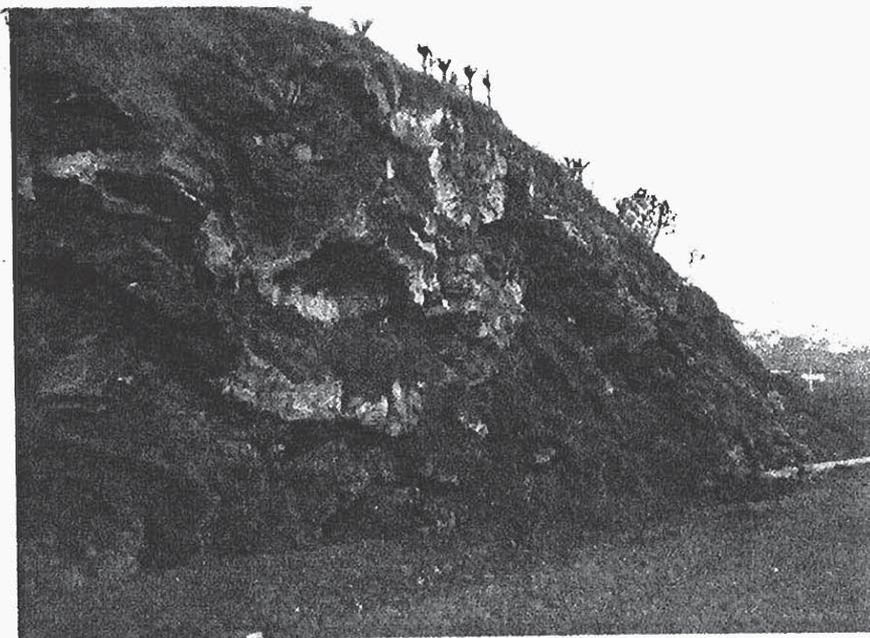


FOTO 14.- Desmonte en la serie basáltica B₄. Coladas de naturaleza escoriácea en su mayor parte.

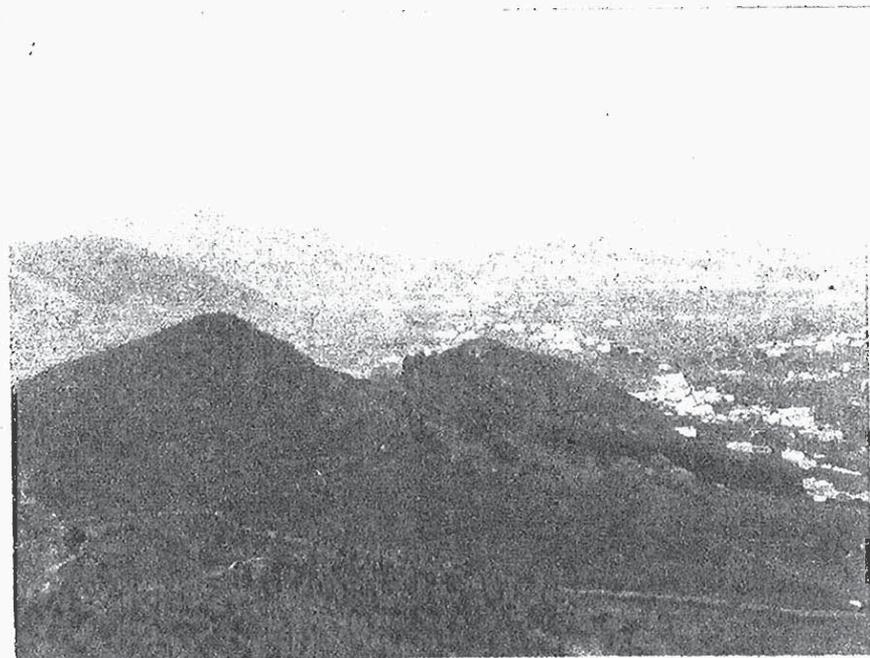


FOTO 15.- Vista de la depresión de La Laguna desde los relieves de la zona de Anaga.

cavernosidad y presencia de "tubos" volcánicos, con factores que afectaran negativamente en cualquier aspecto constructivo que se realice en estos terrenos.

GRUPO P₄ - Piroclastos recientes

Litología: Escorias, lapillis y cineritas finas de idéntica naturaleza al grupo P₄.

Constituyen conos bien conservados de los que surgieron las coladas basálticas del grupo P₄.

Geotecnia: Son materiales en general muy poco coherentes y baja estabilidad, no resistiran taludes muy pronunciados. Son utilizables para préstamos.

ZONA 3 - LA LAGUNAGeomorfología:

El mismo nombre es indicativo de las características morfológicas de los terrenos en los cuales se sitúa la villa que da nombre a la zona.

La vega de La Laguna que ocupa una superficie de varios kilómetros cuadrados tuvo su origen en la actividad volcánica de la serie de Santa Cruz (fig). Dicha fase eruptiva creó una zona endorreica limitada al norte por los relieves basálticos de la serie de Anaga (Serie Antigua) y al sur y oeste por las acumulaciones de piroclastos y lavas de nueva constitución (fig. 13) (Foto 15).

La cuenca así creada se rellena posteriormente por detritos procedentes en su mayor parte de la erosión de ceniza y piroclastos.

SUJOS GEOTÉCNICOS40 L₁ - Arcillas de La Laguna

Litología: Dominan en general los depósitos arcillosos sobre los lechos de gravas y arenas limosas o arcillosas.

Las arcillas que rellenan esta cuenca proceden fundamentalmente de la erosión de las cenizas y piroclastos alterados de las series basálticas. En los bordes de la zona delimitada como cuenca, los terrenos arcillosos son, muchas veces, suelos eluviales de poca potencia procedentes de la alteración in situ de coladas o productos piroclásticos (fig. 14).

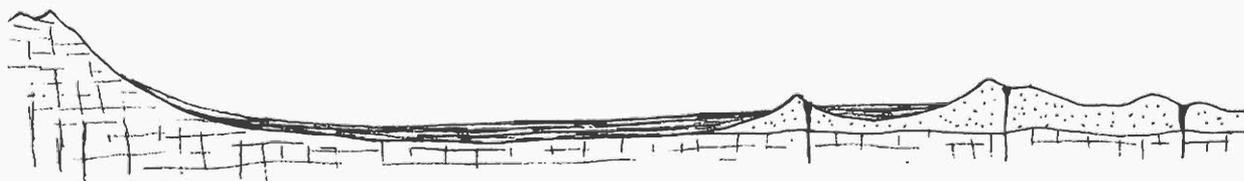


FIG. 13.- Corte general esquemático de la zona de La Laguna.

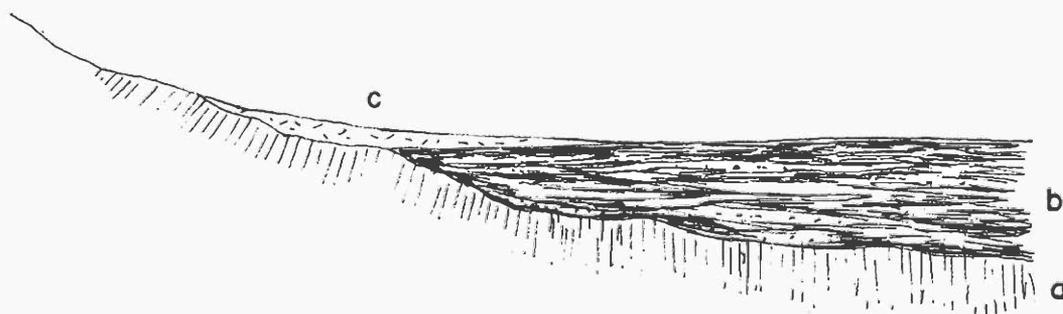


FIG. 14.- Corte esquemático de detalle de la zona de borde de La Laguna:

- a.- Substrato alterado formada por piroclastos o coladas
- b.- Arcillas plásticas con niveles de gravas limosas y arcillosas
- c.- Coluvial y eluvial arcilloso

Geotecnia: Las arcillas son generalmente muy plásticas y por otra parte son terrenos fácilmente inundables. Se trata por tanto de un grupo con pésimas características, por lo que cualquier construcción a realizar sobre él requeriría un estudio muy detallado de las características locales de estos suelos.

ZONA 4 - ICOD - SANTIAGO DEL TEIDE

Geomorfología:

Las formas del relieve de la presente zona pueden agruparse en tres tipos:

- Relievos abruptos.
- Grandes valles.
- Llanos y alomaciones costeras.

El relieve abrupto viene condicionando a los materiales volcánicos muy antiguos de la Isla, representados por una potente serie de coladas basálticas y piroclastos que buzan ligeramente hacia el mar. Afectados intensamente por la erosión se ha desarrollado una red de drenaje dendrítica poco espaciada y profundamente encajada, originándose laderas muy pronunciadas, grandes escarpes, gargantas tortuosas y en la costa fortísimos acantilados de hasta 500 m. Se trata por tanto de un paisaje estremadamente montañoso de muy difícil acceso.

Los grandes valles se han originado por la erosión de este macizo antiguo, favorecido sin duda por fenómenos de hundimiento y deslizamiento de grandes masas basálticas que han roto su equilibrio debido a un fuerte diaclasado que logra separar grandes bloques de roca; los cuales descansaban sobre materiales piroclásticos que en presencia de agua sirvieron de nivel de despegue. Los torrenos movidos ladera abajo son posteriormente arrastrados por avalanchas que desplazan millones de toneladas.

Estos valles así formados han sido fosilizados posteriormente por nuevos materiales eruptivos. Gran parte de éstos, corresponden a la actividad volcánica reciente cuyas lavas de naturaleza escoriácea han cubierto amplísimas zonas de "mal-pais".

El relieve que se origina es de amplias y pronunciadas laderas que descienden desde las altas cumbres del Teide. El terreno que no presenta grandes quebraduras, debido a la falta de una red hidrográfica, es por otra parte de gran dificultad de acceso debido precisamente al "mal-pais".

Al iniciarse los procesos eruptivos posteriores a la erosión de los grandes valles del macizo antiguo, las lavas que los rellenan llegan al mar lo invaden y le ganan terreno, unas veces son como grandes conos de deyección; otras al modo de enormes cascadas de lava que se precipitan por los grandes acantilados existentes. Los nuevos terrenos ganados al mar configuran otro relieve más suave al que hemos denominado de llanos y alomaciones costeras y en el cual suele destacar como contraste, la forma inconfundible de algún volcán (fig. 15).

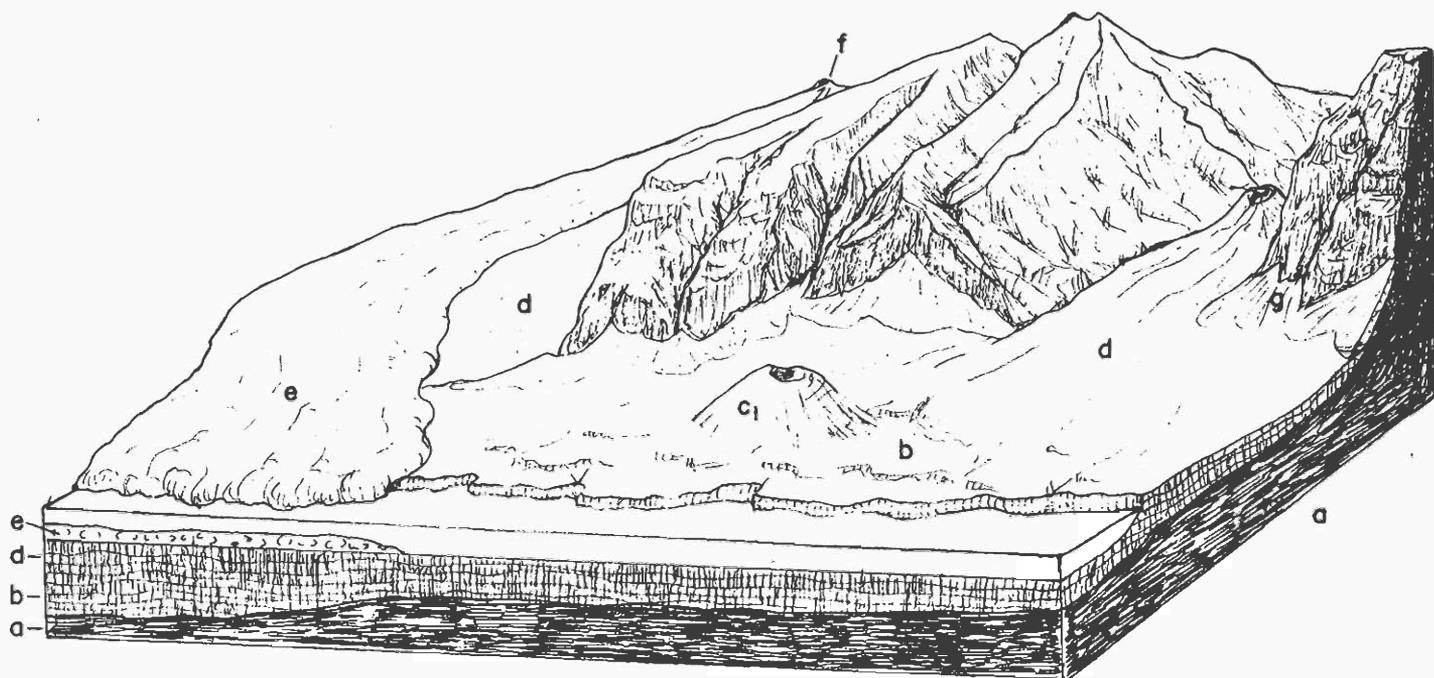


FIG. 15.- Bloque morfológico y estructural esquemático de un área de la zona de Icod - Santiago de Teide:

- a.- Serie basáltica B_1
- b.- Serie B_2
- c_1, c_2 .- Conos de cinder grupo $P_{2,3}$
- d.- Coladas serie B_3
- e.- Coladas serie B_4
- f.- Cono de cinder serie P_4
- g.- Pie de monte

GRUPOS GEOTECNICOS

Los grupos que aquí se presentan son en todo semejantes a los descritos para las otras zonas expuestas anteriormente. En la descripción que se hace de ellos se resaltan las características que pueda diferenciarlos.

Columna litológica	Referencia Mapa 1:50.000	Descripción
	40 A	Depósitos aluviales constituidos por detritos gruesos fundamentalmente.
	40 C	Derrubios de ladera.
	40 L ₂	Rellenos arcillosos en cuencas endorreicas pequeñas.
	P ₄	Piroclastos recientes.
	B ₄	Coladas recientes ("mal-pais").
	P _{2,3}	Piroclastos (generalmente conos de cinder).
	B ₃	Coladas basálticas.
	B ₂	Fonolitas.
	B ₁	Coladas basálticas delgadas con intercalaciones de piroclastos y diques generalmente basálticos.
	P ₁	Piroclastos en su gran mayoría con intercalaciones de coladas basálticas y diques de igual naturaleza.

GRUPO P₁ - Piroclastos antiguos del Macizo de Teno

Litología y estructura: Constituyen este grupo piroclastos dispuestos en mantos de potencia y espesor variables.

Se corresponden cronológicamente con los materiales más antiguos que construyen la Isla de Tenerife, descritos ya en la zona de Anaga, en donde tienen mucho mayor representación. Como allí, pueden encontrarse cineritas de diversas tonalidades y conglomerados, también se intercalan niveles de coladas basálticas y la red filoniana que atraviesa toda la formación es igualmente intensa. La alteración los afecta profundamente.

Geotecnia: Se ha podido observar que el comportamiento mecánico de algunos materiales que integran este grupo es muy favorable al despoque y deslizamiento de grandes volúmenes de rocas que descansan sobre ellos. El fenómeno es favorecido por la estructura de diaclasado que afecta a las coladas basálticas, en las cuales se aíslan grandes bloques que posteriormente se precipitan laderas abajo. Sobre este mecanismo de gran importancia en el desarrollo morfológico de estos terrenos se ha dado amplia información en el mismo grupo en la Zona I.

La erosión los afecta intensamente dado el carácter agreste de los terrenos y la estructura de estos materiales.

Aunque se ha localizado un deslizamiento de importante dimensión en estos materiales, no puede decirse que todos estos terrenos vayan a tener un comportamiento similar; por el contrario, suponemos que en general los problemas de inestabilidad no serán acusados, aunque se daran con facilidad pequeños desprendimientos. Las zonas peligrosas requirieron la conjunción de una

serie de factores: morfológicos, litológicos, hidrológicos y os structurales, de los cuales se han discutido ya en la zona de Anaga (fig. 5).

GRUPO B₁ - Basaltos antiguos del macizo de Teno

Litología y estructura: Este grupo ocupa una gran extensión en la zona y constituye conjuntamente con los materiales del Grupo P₁ la serie volcánica más antigua de la Isla. Al igual que en la zona de Anaga estos materiales originan un relieve muy característico extraordinariamente agreste, provocado por el desarrollo de una red de drenaje de tipo dendrítica cerrada y profundamente encajada que da lugar a gargantas, laderas escarpadas y costas acantiladas (fig. 15a) (Foto 16).

La estructura de estos materiales ha quedado ampliamente expuesta en la Zona I. Conviene destacar que en ésta, este grupo representado por una potente serie de coladas basálticas que buza ligeramente hacia el mar y está atravesada por una importante red filoniana, tiene mayor representación que el constituido fundamentalmente por piroclastos (fig. 16).

Geotecnia: En general debe hablarse de una buena estabilidad de este grupo. La existencia de acantilados de más de 500 metros de altura es una muestra de ello. No obstante debe tenerse en cuenta que existen cambios importantes en la estructura y composición de la serie basáltica que pueden hacer que estos materiales pierdan su estabilidad. Sobre las causas que afectan negativamente a este macizo rocoso ya se ha descrito ampliamente en la descripción hecha de este grupo en la zona de Anaga. Por la

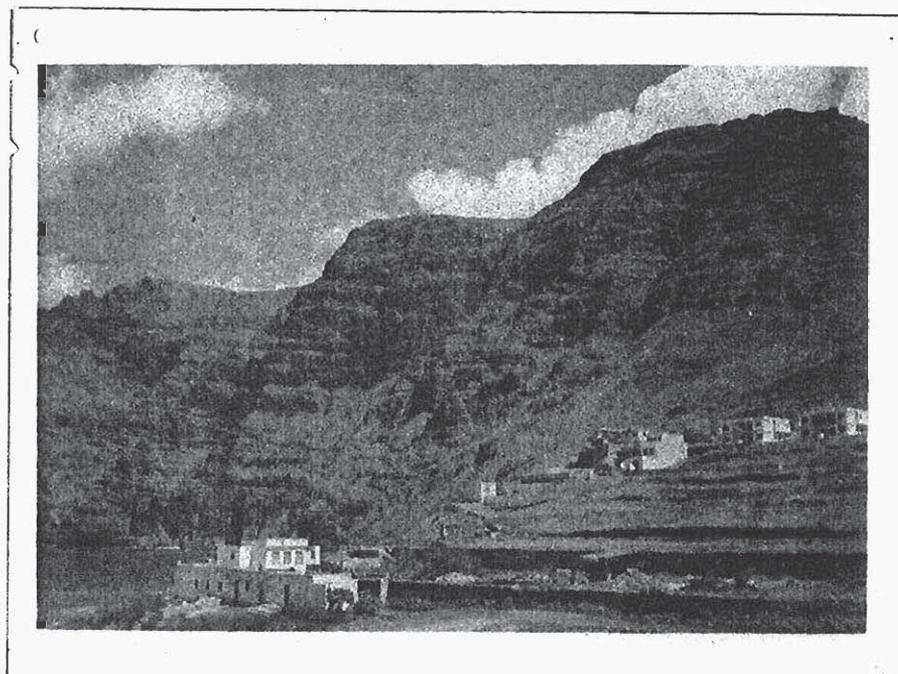


FOTO 16 - Acanilados en la serie basáltica B₁ en
la zona de Los Cristianos

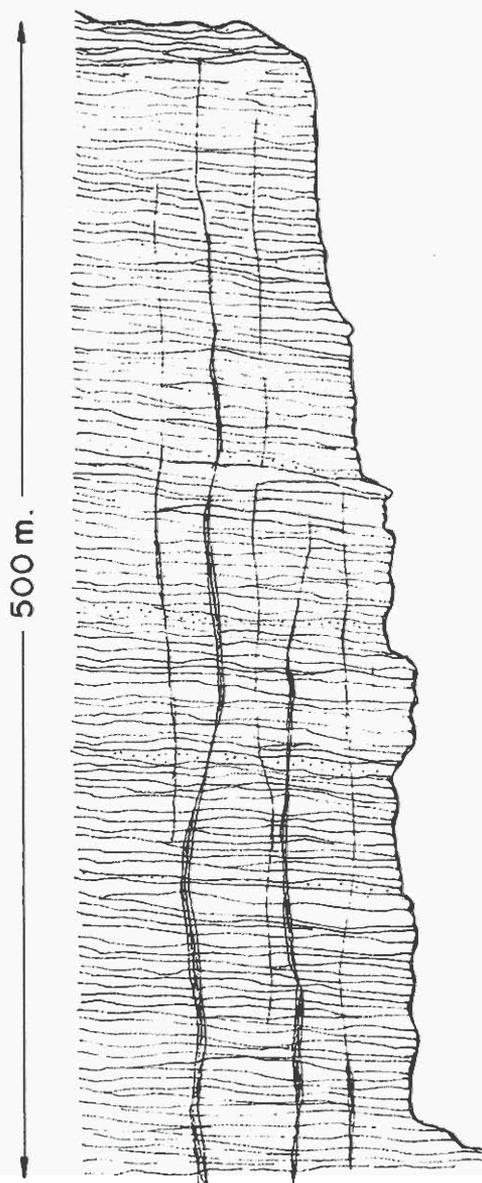


FIG. 16.- Corte esquemático en el acantilado en la zona de Los Cristianos. Serie basáltica B₁.

importancia geotécnica de las mismas, volvemos a recordar aquí que en presencia de agua la existencia de piroclastos arcillosos plásticos más o menos potentes, bien intercalados como capas delgadas entre las coladas basálticas, o sea el caso de niveles potentes correspondientes al grupo P_1 (el caso más frecuente), condicionan una magnífica superficie de despegue para grandes volúmenes de rocas basálticas; fenómeno que es favorecido por el diaclasado de las coladas.

Un deslizamiento con estas características se ha observado en las proximidades del grupo de casas denominado Carrizal Alto. El deslizamiento corresponde al grupo P_1 y afecta al B_1 que se apoya sobre él.

B_2 - Coladas de la Montaña de Taco

Litología y estructura: Este grupo está integrado por coladas fonolíticas, que al igual que la serie basáltica del Macizo de Tene intercala niveles piroclásticos, en los cuales se presentan pumitas que no existen en los otros terrenos. También existe una red de diques que atraviesan esta formación, pero la densidad de ellos es mucho menor que en la serie volcánica representada por los grupos P_1 y B_1 . La alteración es también menor.

Constituyen estos materiales una reducida extensión de terrenos en las proximidades del volcán Montaña de Taco, con un relieve suave a modo de plataforma que acaban en el mar originando acantilados a poca altura sobre éste (fig. 15b).

Geotecnia: No se presentarán problemas importantes dada la morfología del terreno. Se puede observar no obstante una erosión fácil de éstos materiales por el desarrollo de numerosas carcavas lo cual hace suponer que si se llegaran a realizar desmontes importantes éstos serían vulnerables al derrubio.

Al igual que en el grupo B₁, pueden presentarse niveles intercalados de piroclastos arcillosos plásticos.

P_{2,3} - Piroclastos

Litología y estructura: Cenizas, lapillis, escorias y a veces punitas. El relieve característico más frecuente es el cono de cinder, en ocasiones, degradado por la erosión, pero en general se encuentran bien conservados y en especial algunos espectacularmente destacados como el que da lugar a la Montaña de Taco entre los pueblos de Buenavista del Monte y los Silos (fig.15c₁; c₂).

Geotecnia: Como queda dicho en la Zona II (Santa Cruz) estos materiales son objeto de explotación para distintas finalidades, empleándose igualmente como préstamo en carreteras.

La alteración de lugar a la formación de arcillas bastante plásticas.

B₃ - Coladas basálticas de Icod

Litología y estructura: Forman este grupo una serie importante de coladas basálticas generalmente delgadas cuyas bases presentan siempre estructura escoriácea y la masa más o menos compacta presenta diversos tipos (vacuolar, cordada, etc.). Estas series lávicas se han situado generalmente sobre materiales basálticos que constituyen el Macizo de Tano y rellenando depresiones originadas por la erosión de los mencionados terrenos. El antiguo relieve de grandes acantilados al mar provocado por éstos, sufre una transformación; las coladas se precipitan por los acantilados o bien siguiendo cursos de grandes barrancos llegan al mar, al que ganan terreno (fig. 15d). Se crean así plataformas más o menos amplias, quedando los acantilados en segundo término. En resumen estos terrenos originan tres tipos de relieve; Amplias laderas bastante pronunciadas con una red de drenaje espaciada y poco encajada, laderas escarpadas por acomodo de las corrientes de lava a los antiguos acantilados y por último las plataformas costeras de los nuevos terrenos ganados al mar.

Geotecnia: Sobre este aspecto, remitimos a la descripción hecha en la zona de Santa Cruz en donde dicho grupo está ampliamente representado.

B₄ - Coladas basálticas recientes

Litología y estructura: Los materiales extrusados en las modernas erupciones de la Isla, están representados por dos grupos distintos desde el punto de vista petrográfico: uno es de naturaleza sálica (traquitas) y otro lo es básica (basaltos). Los dos presentan características morfológicas y estructurales semejantes; lo que hace que se agrupen en una unidad desde el punto de vista técnico que nos ocupa.

La estructura escoriácea cavernosa de las lavas han originado amplias áreas de mal-pais que se encuentran rellenando las depresiones o valles de erosión en terrenos mucho más antiguos (fig. 15a).

Geotecnia: Desde el punto de vista de estabilidad y resistencia tiene gran importancia hacer resaltar el aspecto negativo de estos materiales. Aunque circunstancialmente las coladas puedan presentar cierta compacidad y dureza, en general domina el aspecto escoriáceo y cavernoso y pueden esbozarse fallos en el terreno debido a la presencia de cavidades más o menos circulares y alargadas en dirección de las coladas y de dimensiones muy variables (tubos volcánicos).

Se ha de pensar que no resistirán los taludes acusados ya que los materiales son poco consistentes y se desmoronan con mucha facilidad.

La cimentación de obras de fábrica que transmitan al terreno cargas importantes requerirá un estudio cuidadoso del mismo.

La poca consistencia y coherencia de las lavas escoriáceas y la cavernosidad, son factores que afectaran negativamente en cualquier aspecto constructivo.

P₄ - Piroclastos raios: tos

Litología y estructura: Tecorias, lapillis y cineritas finas de idéntica naturaleza al grupo B₄ (fig. 15f).

Constituyen conos bien conservados de los que surgieron las coladas basálticas y traquíticas del grupo B₄.

Geotecnia: Son materiales en general poco coherentes y baja estabilidad, no resistiran taludes muy pronunciados. Son utilizables para préstamos.

TERREMOS CUATERNARIOS

40 A - Depósitos de rambla y torrente

Litología: Los depósitos aluviales de alguna consideración no están muy extendidos; existen con alguna importancia en las zonas de Santiago del Teide y Las Lagunetas. Se trata de detritos groseros y mal clasificados, de naturaleza basáltica que intercalan algunos niveles arcillosos.

Geotecnia: No presentan problemas y por otra parte su capacidad portante es elevada.

40 L₂ - Arcillas lacustres

Litología: En el proceso volcánico es frecuente que una zona más o menos grande vea interrumpido su drenaje superficial natural por la obstrucción provocada por los materiales extrusados de los nuevos materiales. De esta forma queda constituida una cuenca cerrada que se rellena posteriormente. Al Norte de Santiago

del Taida, existen algunas pequeñas cuencas rellenas por arcillas, parte de las cuales pueden proceder de la alteración in situ de rocas o piroclastos.

Geotecnia: Este grupo tiene escasa incidencia desde el punto de vista geotécnico por las reducidas superficies que ocupa y la poca potencia que suelen tener los depósitos. No obstante las arcillas suelen ser muy plásticas.

48 C - Depósitos de ladera y conos de deyección

Litología: Los derrubios de ladera se sitúan al pie de los grandes escarpes del Macizo de Teno. La gran mayoría de ellos en la desembocadura de barrancos, por lo que constituyen verdaderos conos de deyección con pendientes bastante pronunciadas. En su composición dominan los detritos gruesos de muy diverso tamaño y muy poco rodados. La matriz, generalmente escasa es limo-arenosa o arcillosa (fig. 15g).

Geotecnia: En la gran mayoría de las laderas cubiertas con derrubios, no se ha observado inestabilidad en dichos terrenos. Por otra parte tampoco se han realizado desmontes importantes en ellos con excepción de los existentes en las proximidades de Garachico; en la carretera de dicho pueblo a Icod de los Vinos. En mencionados desmontes la inestabilidad de los derrubios es manifiesta; la fuerte pendiente en que están depositados, la poca coherencia de los mismos y la presencia de agua (en su mayor parte procedente de riegos) son las causas que motivan esta circunstancia.

ZONA 5 - SANTA CRUZ DE LA PALMA

Geomorfología:

El relieve de la zona de Santa Cruz se corresponde con las laderas de la vertiente oriental del accidente orográfico que orientado de Norte a Sur llega a alcanzar cotas de 2000 metros.

En relación con la antigüedad de los terrenos volcánicos se establecen dos estilos de relieve; en un primer caso, la red de drenaje se encaja en profundos barrancos originando una orografía muy agreste, en el otro, la actividad volcánica de una serie eruptiva relativamente reciente, ha fosilizado el antiguo relieve; por un lado los barrancos no han tenido aún tiempo suficiente para producir disecciones en las rocas y por otro la naturaleza escoriácea de las lavas, dan origen a un terreno áspero en el que existen amplias zonas de mal-pais (fig. 17).

El poder erosivo de la red de drenaje es enorme debido principalmente al abrupto relieve.

Por lo que respecta a las costas las diferencias de edad y estructura de los materiales determinan asimismo dos tipos: en el caso de los terrenos más antiguos constituyen costas poco recortadas y en las más recientes el perfil de ésta es una verdadera fenofa.

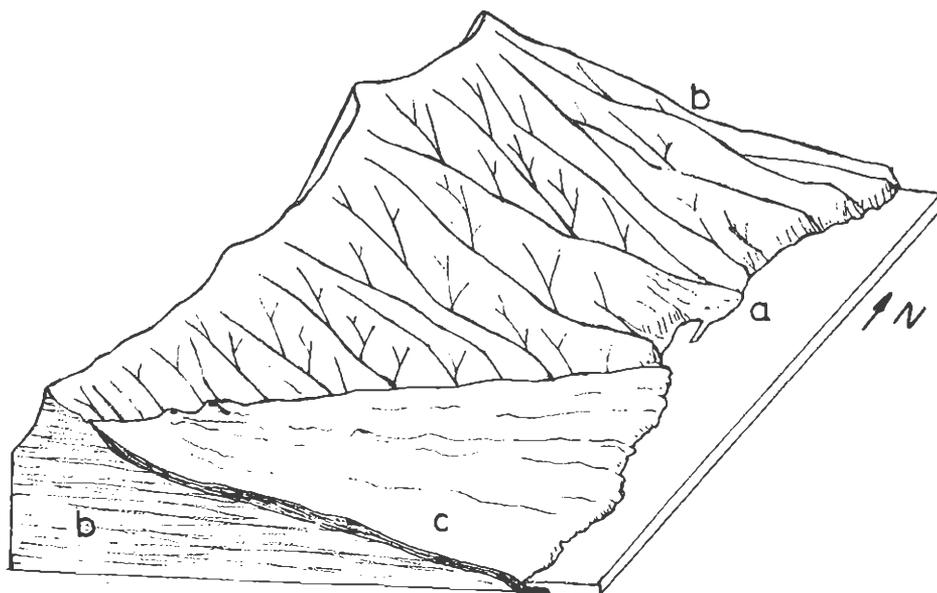
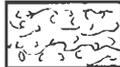


FIG. 17.- Bloque morfológico y estructural de la zona de Santa Cruz de La Palma:

- a.- Situación de Santa Cruz
- b.- Serie basáltica grupo Ba
- c.- Serie basáltica grupo B_b y B_c

Columna litológica	Referencia Mapa 1:50.000	Descripción
	P _a	Cono de piroclastos cementados con coladas basálticas intercaladas.
	B _a	Coladas basálticas de 0,5 a 2 m. Serie potente.
	B _b	Coladas basálticas generalmente escoriáceas. Dan origen a zonas de mal-pais.
	B _c	Coladas basálticas escoriáceas constituyendo mal-pais.
	P _b	Piroclastos representados generalmente por conos de cinder.

P_a - Piroclastos de Santa Cruz

Litología y estructura: Cono de piroclastos bastante cementados con intercalaciones poco potentes de coladas basálticas compactas. Hacia la base aumentan las coladas (Foto 18).

Geotecnia: En conjunto se aprecia una buena estabilidad.

B_a - Basaltos de Santa Cruz

Litología y estructura: Coladas de basaltos olivínicos de 0,5 a 2 m, dominando los tipos compactos sobre los vacuolares o cordados; en la base presentan estructura escoriácea. Suele intercalarse algún nivel de piroclastos.

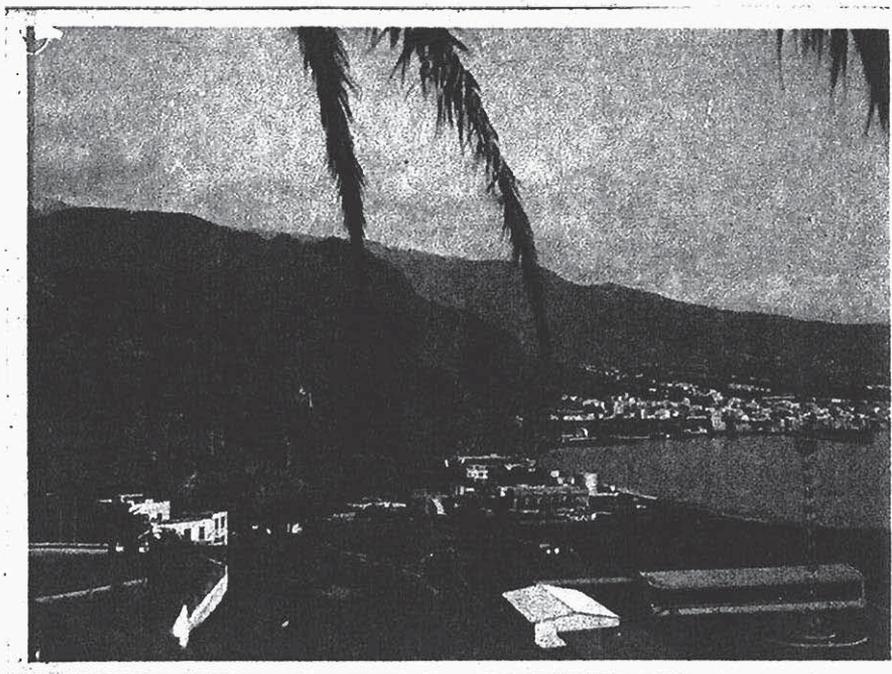


FOTO 17.- Vista de Santa Cruz de La Palma y de los relieves escarpados de la serie basáltica Ba.

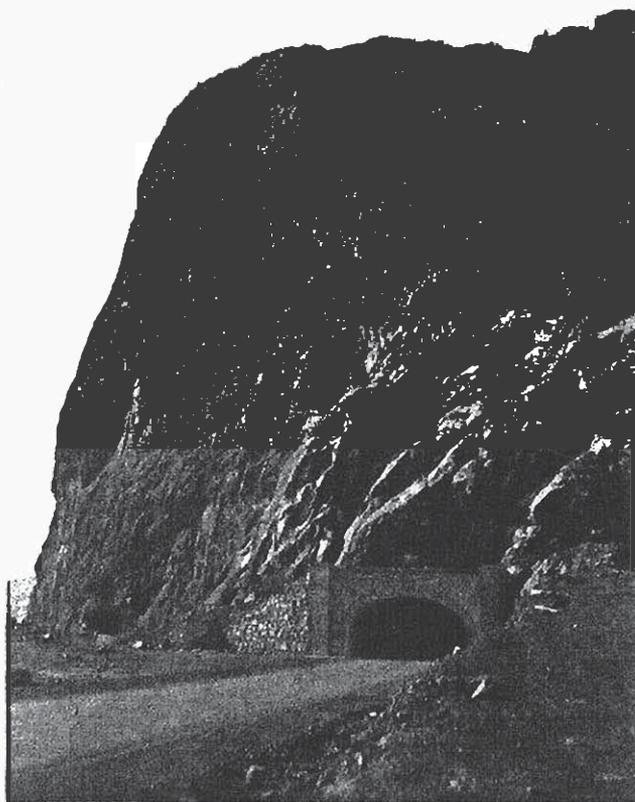


FOTO 18.- Piroclastos cementados a la entrada de Santa Cruz de La Palma.

Constituyen una serie muy potente que ha sido profundamente erosionada (Foto 17).

Geotecnia: Los taludes francamente acusados casi verticales realizados en estos materiales aparecen bastante estables. Localmente la intercalación de algún nivel de piroclastos alterados podrá introducir un condicionamiento de inestabilidad en dicha formación. En términos generales este grupo es muy semejante al b_3 de la Isla de Tenerife, y por lo tanto lo dicho allí puede ser válido aquí.

b_4 - Coladas recientes

Litología y estructura: Basaltos olivínicos generalmente escoriáceos en coladas de 1 m aproximadamente. Los basaltos más compactos son los más cercanos a los centros de emisión mientras que cuando se alejan de ellos hacia el mar se hacen más escoriáceos y vacuolares formando mal-pais.

Geotecnia: Los materiales escoriáceos son poco coherentes y propensos constantemente al desmoronamiento al introducir cambios en su actual estado de equilibrio. La cimentación de obras de fábrica que transmitan cargas importantes al terreno requerirá un conocimiento muy detallado del mismo, debido a la estructura escoriácea y cavernosa (presencia de tubos volcánicos). Son terrenos que interfieren negativamente en cualquier aspecto constructivo que se realice sobre ellos.

G₃ - Malpaisos

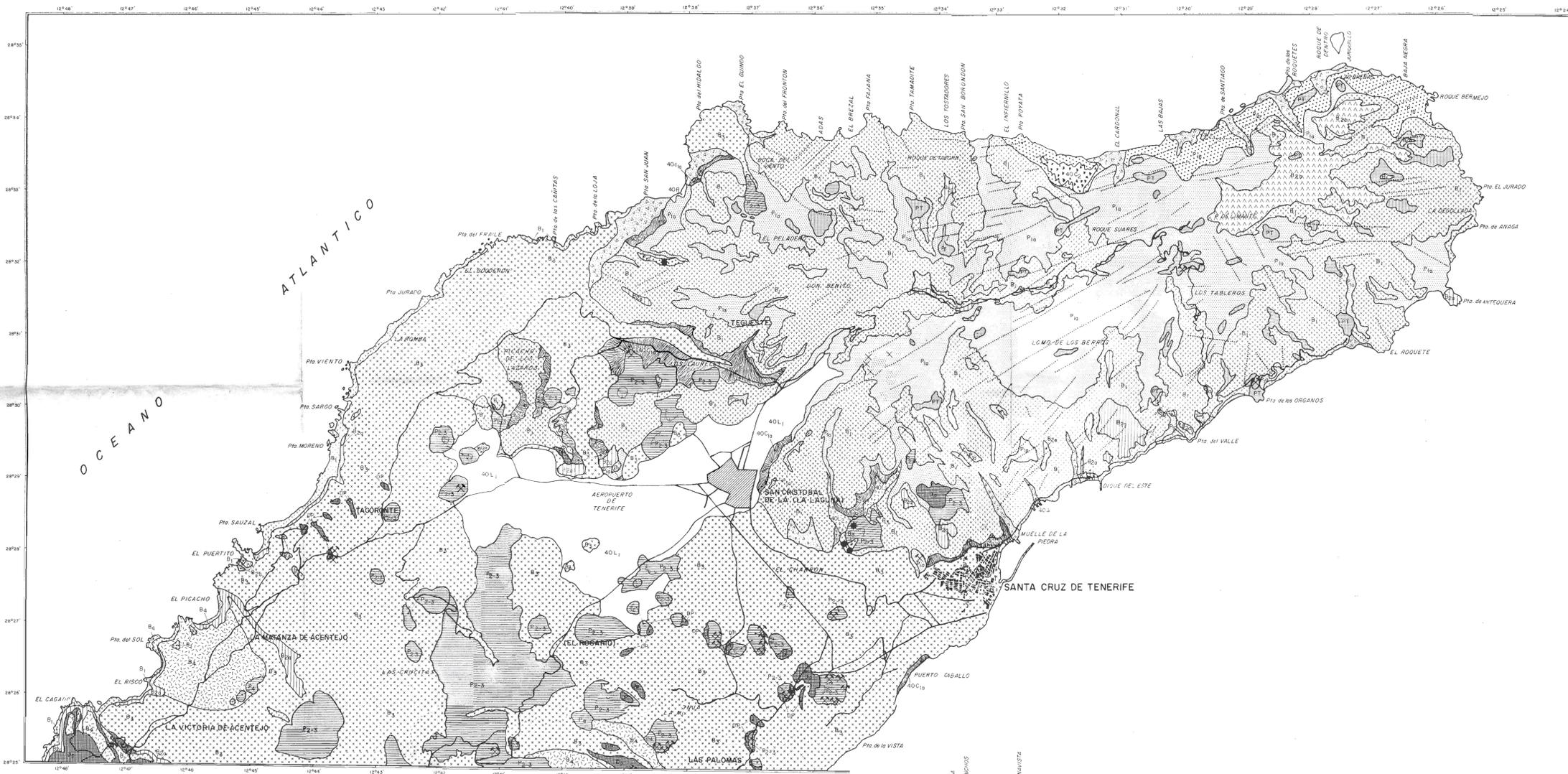
Litología y estructura: Este grupo está integrado dentro de la serie eruptiva representada por el grupo G₃ de la cual constituye manifestaciones más recientes. El aspecto más escoriáceo de estas lavas queda de manifiesto dando lugar a amplias zonas de mal-pais.

Geotecnia: Es válido lo dicho en el anterior grupo pero con carácter mucho más acusado.

G₄ - Volcanes recientes

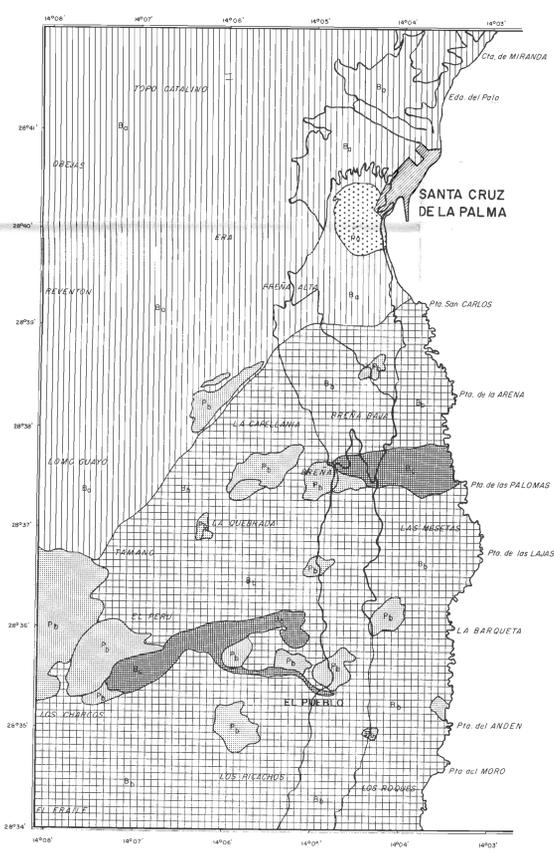
Litología y estructura: Conos volcánicos bastante bien conservados por donde han salido las lavas basálticas recientes. Están constituidos por cenizas y lapillis.

Geotecnia: No admiten taludes muy pronunciados. Son buenos materiales para arrietas.



LEYENDA (ISLA DE TENERIFE)

- TERRENOS SEDIMENTARIOS**
- 40 R Playa actual: Bolas y grava arenosa. Depósitos de muy escaso desarrollo.
 - 40 S Derrubios de lavas cementadas por fragmentos de rocas de muy diversos tamaños englobados en una matriz arcillosa o veces escasa. Poco estables (en presencia de agua) y fácilmente erosionables (b).
 - 40 T Derrubios de lavas con grandes bloques de rocas. Originados por avalanchas procedentes de grandes deslizamientos y desprendimientos. Terrenos peligrosos.
 - 40 U Depósitos de rancho y torrentero. Derrubios con predominio de los fragmentos gruesos, generalmente poco rotos. Poco o nada cementados. Admiten taludes acusados. Buena capacidad portante en general.
 - 40 L Depósitos lacustres con predominio de sedimentos finos: arcillas expansivas. Zonas inestables.
 - 40 LL Depósitos lacustres formados por lechos detriticos gruesos (gravas y arenas) y otros arcillosos; estos últimos presentan gran contenido en materia orgánica y alta plasticidad.
- PIROCLASTOS**
- P4 Conos de cenizas bien conservados, formados por cenizas y lapilli. Son los únicos por donde han salido las más recientes coladas. Materiales muy poco coherentes, con mala estabilidad. Útiles para préstamos.
 - P2 Conos de cenizas bien conservados formados por cenizas, lapilli, escorias y, a veces, pumice. Buena estabilidad en general. Son muy atravesados. Materiales útiles para préstamos. Existen numerosas explotaciones para diversos usos en estos materiales (picón). El material alterado da lugar a arcillas plásticas.
 - P3 Serie potente subhorizontal de piroclastos cementados, de diversos tipos (conglomerados, lapilli, arenas, conos de cenizas, suelos férricos), y colores variados del coral rojo. Atravesados por una densa red de diques de naturaleza principalmente básica y diatomeas. Terreno de topografía agreste. Red de drenaje encajado, con alto caudal erosivo. Alteración profunda más acusada en las zonas septentrionales, con recubrimientos parciales de suelos tipo 40Cg (b). Constituyen acuíferos de cierta importancia. Taludes de comportamiento muy irregular. Se han observado deslizamientos y desprendimientos de grandes volúmenes de roca a favor de estos materiales (P2, P3), en general los problemas más frecuentes lo constituyen desprendimientos localizados de no muy grandes dimensiones, principalmente en las zonas más alteradas y diatomeadas. Peligro de deslizamiento a favor de capas delgadas ocasionales de arcillas plásticas procedente de alteración de cenizas.
 - P5 Depósitos pumiceos. Materiales poco resistentes cuando están alterados. Densidad muy baja (menor que la unidad). Por alteración originan arcillas plásticas.
- COLADAS**
- C1 Basaltos y traquitos procedentes de la actividad volcánica reciente. Coladas de estructura estromboliana y cavitosa que dan origen a estensas áreas de "malpais". Terrenos con problemas: acusados en estabilidad; de taludes y fundación de obras de fábrica, que transmiten cargas importantes al terreno.
 - C2 Aplomado confuso de delgadas coladas basálticas de estructuras variables (vacuolar, cordada, escoriceca, etc.), cuyas bases son siempre escoricecas. Presencia de tubos volcánicos. Materiales muy poco o nada alterados. Admite taludes acusados aunque sean frecuentes pequeños deslizamientos por desechos y diques de mayor consideración en presencia de agua, para cimentar obras que transmiten fuertes cargas al terreno será siempre necesario un reconocimiento exhaustivo del subsuelo.
 - C3 Coladas de basaltos y traquitos con intercalaciones de piroclastos, pumice y suelos férricos. Suelen formar grandes planicies sobre los basaltos. El espesor de las coladas es, a veces bastante grande, presentando disposición columnar. Red fluvial no muy densa. Alteración no muy intensa. Relevos generalmente abruptos. Admite taludes acusados en general, excepción hecha de las zonas más alteradas, húmedas y bastante diatomeadas (b) en las que son frecuentes los desprendimientos o veces acusados. Peligro de grandes deslizamientos a favor de ocasionales capas delgadas de arcillas plásticas procedente de la alteración de cenizas.
 - C4 Coladas poco potentes de basaltos formando grandes aplomados entre los que se intercalan niveles piroclásticos de diversos tipos (conglomerados, lapilli, cenizas, suelos férricos, etc.). Una densa red de diques generalmente basálticos atraviesa toda la formación con dirección NE - SW. Topografía muy agreste. Alteración profunda. Admite fuertes taludes, en general. En zonas localizadas de alteración y fisuración muy acusada con presencia de agua, son frecuentes los desprendimientos. Peligro de grandes deslizamientos a favor de ocasionales capas delgadas de arcillas plásticas procedentes de la alteración de cenizas y en general de piroclastos alterados o arcillosos (en presencia de agua).
 - C5 Planes y conductos de emisión básicos y ácidos. Generalmente suelen dar resacas en el terreno por su mayor dureza. Tienen interés como materiales de cantera. Pueden dar origen a grandes desprendimientos o deslizamientos en contacto con piroclastos arcillosos en presencia de agua.



LEYENDA (ISLA DE LA PALMA)

- C1 Conos de piroclastos bastante cementados, con intercalaciones de coladas basálticas poco potentes. Buena estabilidad.
- C2 Aplomado de coladas basálticas compactas de 0,5 a 2 m. de espesor, con niveles de base escoricecas. Serie potente. Red de drenaje espaciado profundamente encajado, de gran poder erosivo. En general admiten taludes bastante acusados. Problemas muy localizados por pequeños desprendimientos.
- C3 Coladas basálticas de pequeño espesor de aspecto escoriceco y vacuolar frecuentemente, con posibles estructuras cavitosas (tubos volcánicos). Dan origen a zonas de "malpais". Poca coherencia y mala estabilidad de los materiales escoricecos; propensos al desmoronamiento. Peligro en la fundación de obras de fábrica que transmiten cargas importantes al terreno.
- C4 Coladas basálticas escoricecas que forman grandes extensiones de "malpais". Problemas acusados en estabilidad de taludes y en fundación de obras de fábrica.
- C5 Conos volcánicos bien conservados formados por cenizas y lapilli. Son utilizables como materiales de préstamo.

