

GUIAS PARA IDENTIFICAR ROCAS IGNEAS Y METAMORFICAS

**A PARTIR DE FOTOGRAFIAS AEREAS EN
LA MITAD NORTE DE LA CORDILLERA CENTRAL**

INFORME No. 1543

Por
TAISSIR KASSEM
1968

CONTENIDO

	Páginas
Resumen — Abstract	11
Introducción	13
Propósito	13
Localización	13
Trabajos anteriores	13
Agradecimientos	13
Geología General	14
Guías de identificación	17
Elementos positivos	17
Elementos negativos	17
Guías para identificar depósitos no consolidados y algunas rocas sedimentarias	17
Aluviones — Taludes — Terrazas — Conos	17
Cenizas y tobas volcánicas	18
Formas y depósitos glaciares	18
Rocas sedimentarias consolidadas	18
Rocas sedimentarias terciarias	18
Rocas sedimentarias cretáceas	19
Guías de identificación de rocas ígneas	35
Generalidades	35
Rocas ígneas extrusivas	35
Andesita y pórfido andesítico	35
Rocas efusivas y piroclásticas (Formación Combia)	36
Rocas ígneas intrusivas	36
Batolito Antioqueño y de Sonsón (cuarzodiorita y granodiorita)	36
Diorita	37
Gabro	37
Guías de reconocimiento para rocas metamórficas	56
Generalidades	56
Esquisto	56
Cuarcita	57
Mármol	57
Neis intrusivo y paraneis	58
Anfibolita	58

Guías de identificación para roca verde y serpentina	76
Roca verde	76
Serpentina	76
Rasgos estructurales principales	76
Fallas	76
Diaclasas	82
Foliación	83
Fotointerpretación en áreas geológicamente complejas	89
Conclusiones	110
Bibliografía	112

ILUSTRACIONES

Fig.		Pág.
1	Geología elaborada por las siguientes personas o entidades	15
2	Mapa índice	16
3	Mapa Geológico generalizado (Carátula)	
4	Aluviones — Terraza — Conos	21
5	Terrazas	22
6	Taludes	23
7	Taludes	24
8	Tobas	25
9	Tobas	26
10	Area glaciár	27
11	Morfología típicamente glaciár	28
12	Area glaciár	29
13	Area glaciár	30
14	Area glaciár	31
15	Rocas sedimentarias terciarias	32
16	Rocas cretáceas	33
17	Rocas cretáceas	34
18	Igneas extrusivas — Pórfido andesítico	38
19	Igneas extrusivas — Andesita y Pórfido andesítico	39
20	Igneas extrusivas — Andesita y pórfido andesítico	40
21	Rocas efusivas y piroclásticas	41
22	Rocas efusivas y piroclásticas	41
23	Rocas efusivas y piroclásticas	42
24	Rocas efusivas y piroclásticas	43

25	Roca ígnea intrusiva	44
26	Roca ígnea intrusiva	44
27	Roca ígnea intrusiva	45
28	Roca ígnea intrusiva	45
29	Roca ígnea intrusiva	46
30	Roca ígnea intrusiva	46
31	Igneas intrusivas — Batolito Antioqueño	47
32	Igneas intrusivas — Batolito Antioqueño	48
33	Igneas intrusivas — Batolito Antioqueño	49
34	Igneas intrusivas — Batolito Antioqueño	50
35	Rocas ígneas intrusivas — Diorita	51
36	Rocas ígneas intrusivas — Diorita	51
37	Rocas ígneas intrusivas — Diorita	52
38	Rocas ígneas intrusivas — Diorita	52
39	Igneas intrusivas — Diorita	53
40	Igneas intrusivas — Diorita	54
41	Igneas intrusivas — Gabro	55
42	Metamórficas — Esquisto negro cuarzoso	59
43	Metamórficas — Esquisto verde	60
44	Metamórficas — Esquisto negro y verde intercalados	60
45	Metamórficas — Intercalaciones de esquisto verde y negro	61
46	Metamórficas — Esquisto verde homogéneo	62
47	Metamórficas — Esquisto negro	63
48	Metamórficas — Cuarcita	64
49	Metamórficas — Cuarcita — Neis	65
50	Metamórficas — Mármol	66
51	Metamórficas — Mármol — Cuarcita — Neis	67
52	Metamórficas — Paraneis	68
53	Metamórficas — Paraneis	68
54	Metamórficas — Neis	69
55	Metamórficas — Neis	69
56	Metamórficas — Neis y rocas del batolito	70
57	Metamórficas — Paraneis y rocas del batolito	70
58	Metamórficas — Neis intrusivo	72
59	Metamórficas — Anfibolita	73
60	Metamórficas — Anfibolita	73
61	Metamórficas — Anfibolita	74
62	Metamórficas — Anfibolita y rocas del batolito	75
63	Roca verde	77
64	Roca verde	77
65	Roca verde	78
66	Roca verde	79
67	Serpentina	80
68	Serpentina y anfibolita	81
69	Falla de Cimitarra	84

70	Falla de Miraflores	85
71	Diaclasas	86
72	Diaclasas	87
73	Foliación	88
74	Area compleja de rocas metamórficas	90
75	Rocas ígneas y metamórficas	91
76	Rocas ígneas y metamórficas	92
77	Rocas ígneas y metamórficas	93
78	Rocas ígneas y metamórficas	94
79	Rocas sedimentarias -- Igneas -- Metamórficas	95
80	Diorita -- Esquisto -- Roca verde	96
81	Sedimentos terciarios -- Pórfido andesítico -- Esquisto -- Serpentina ...	97
82	Serpentina -- Anfibolita	98
83	Sedimentos terciarios -- Roca cretácea -- Esquisto -- Serpentina	99
84	Serpentina -- Anfibolita -- Neis -- Esquisto	100
85	Neis -- Roca ígnea	101
86	Mármol -- Neis -- Roca ígnea -- Roca híbrida	102
87	Esquisto -- Neis	103
88	Cuarcita -- Neis -- Roca ígnea	104
89	Esquisto -- Diorita	105
90	Rocas cretáceas -- Roca verde -- Neis -- Serpentina -- Esquisto -- Gabro	106
91	Anfibolita -- Roca ígnea	107
92	Sedimentos terciarios -- Roca verde -- Esquisto -- Roca ígnea	108
93	Sedimentos terciarios -- Rocas volcánicas	109
94	Mapa índice de planchas	111

RESUMEN

Un concienzudo estudio de las fotografías aéreas, con rápidas pero racionales verificaciones de campo, puede prestar invaluable ayuda en trabajos convencionales de geología.

Guías o criterios de reconocimiento tales como características del drenaje, rasgos estructurales, tono fotográfico, rasgos texturales, forma, vegetación y características erosionales o expresión topográfica, son utilizados para reconocer los diferentes tipos de rocas a partir de fotografías aéreas. La combinación de dos o más criterios hace posible la identificación de muchos tipos de rocas o la agrupación de estas en unidades representativas. Para cada área en particular, determinado elemento o elementos de reconocimiento puede ser diagnóstico muy útil para cierto tipo de roca o unidad.

Se presentan todas aquellas guías y criterios propios para identificar y separar diferentes tipos o unidades de rocas a partir de fotografías aéreas y se hace especial énfasis en lo relativo a rocas ígneas y metamórficas. Las rocas sedimentarias estratificadas y los depósitos Cuaternarios recientes se han tratado de una manera generalizada.

En el área estudiada el drenaje y los rasgos estructurales han sido los criterios de identificación más valiosos así, como, en orden secundario, la vegetación y el tono.

En la primera parte se presentan ejemplos de cada grupo o tipo especial de rocas y en la segunda de áreas geológicamente complejas donde afloran más de dos unidades.

Los esquemas de drenaje fueron sacados directamente de las fotografías más o menos al azar y cada uno cubre un área aproximada de 15 kilómetros cuadrados.

Fueron utilizadas fotografías aéreas a escala aproximada 1:55.000 del Instituto Geográfico Agustín Codazzi.

ABSTRACT

A carefully study of aerial photographs, along with short but efficient field check, can be of invaluable help in conventional geologic work.

Criteria such as type of drainage, structural and textural features, photographic tone, landform, vegetation and topographic expression are useful to recognize the different types of rocks from aerial photographs. Combination of two or more of these criteria make possible the identification of many types of rocks or permit bring together different rock types in a representative rock unit.

For each area in particular a single criterium or several criteria might be a good diagnostic to recognize an specific type of rock or rock unit.

An effort is made to give guides and criteria, which can be used, to identify and separate different types of rock or rock units from aerial photographs, with special reference to igneous and metamorphic rocks. Stratified rocks and recents Quaternary deposits are treated in a general way.

In the studied areas drainage and structural features have been the most valuables identifying criteria, next in importance are vegetation and tone.

The first part of the work is concerning with examples of special types of rocks. In the second part examples of geologically complex area are given.

The sketch of drainage were taken randomly from the aerial photographs, and each one cover aproximatly an areal extent of 15 square kilometers.

In this work were used areal photograph scale 1:55.000 from the Instituto Geográfico Agustin Codazzi.

INTRODUCCION

Las investigaciones de campo estuvieron a cargo de los Geólogos del Inventario Minero Nacional, Zona II Medellín, entre 1964 y 1968. El Cuadrángulo J-8 fue levantado por la Escuela Nacional de Minas de Medellín y con anterioridad al trabajo fotogeológico habían sido publicadas las hojas correspondientes al Cuadrángulo I-8 por el Dr. Gerardo Botero Arango y la parte oriental del Cuadrángulo I-7 por el Dr. Emil Grosse (Fig. 1).

Se utilizaron fotografías aéreas a escala aproximada 1:55.000 del Instituto Geográfico Agustín Codazzi.

PROPOSITO

La finalidad del presente trabajo es la de enfatizar la importancia de estudios fotointerpretativos en detalle, relacionados a áreas donde afloran rocas ígneas y metamórficas principalmente.

Se trata de familiarizar al lector, con alguna experiencia en fotointerpretación, en el reconocimiento de rocas ígneas y metamórficas sobre fotografías aéreas, aplicando las guías o criterios previamente establecidos según las características del área.

En la primera parte se presentan guías de reconocimiento propias para cada unidad o tipo de roca en particular. En la segunda, se dan todos aquellos criterios a seguir en áreas geológicamente complejas.

LOCALIZACION

El área estudiada comprende el departamento de Antioquia en una faja central de aproximadamente 120 kilómetros de ancha (entre los ríos Cauca y Magdalena) y la parte Norte del Departamento de Caldas. Cubre 200 planchas a escala 1:25.000 (Fig. 2)

TRABAJOS ANTERIORES

Hasta el presente no se conocen estudios fotointerpretativos de esta índole en Colombia. Por esta razón no se hace referencia a trabajos previos. El autor se limitó a consultar textos y artículos relacionados con la materia, cuya referencia aparece en la bibliografía.

AGRADECIMIENTOS

El autor reconoce la eficaz ayuda prestada por el fotogeólogo Carlos Cáceres G. del Departamento de Geología, de la Universidad Nacional de Colombia y el geólogo Darío Barrero Lozano de

Ingeominas, de quienes recibió el autor provechosas críticas e insinuaciones. A cada uno de los geólogos del Antiguo Inventario Minero, Zona II Medellín, el autor expresa su agradecimiento por su ayuda en las verificaciones de campo, lo mismo a Carlos Ruiz, laboratorista de Ingeominas, quien tuvo a su cargo la reducción y construcción de los estereopares.

Finalmente al Dr. Andres Jimeno Vega, Director del Instituto Nacional de Investigaciones Geológico—Mineras, por el interés y colaboración prestados para la realización del presente trabajo.

GEOLOGIA GENERAL

Las rocas que afloran en el área son de edad Precámbrico a Cuaternario.

Se presenta una amplia variedad de rocas sedimentarias, ígneas (intrusivas y extrusivas) y metamórficas. Las rocas metamórficas están representadas por esquisto verde y negro, cuarcita, mármol, neis, anfibolita, filita y filonita, productos de metamorfismo regional, de contacto y dinámico respectivamente. Algunos tipos de rocas parecen haber sufrido más de un metamorfismo.

Importantes cordones de serpentinas y extensas zonas de roca verde tienen amplia distribución en el área.

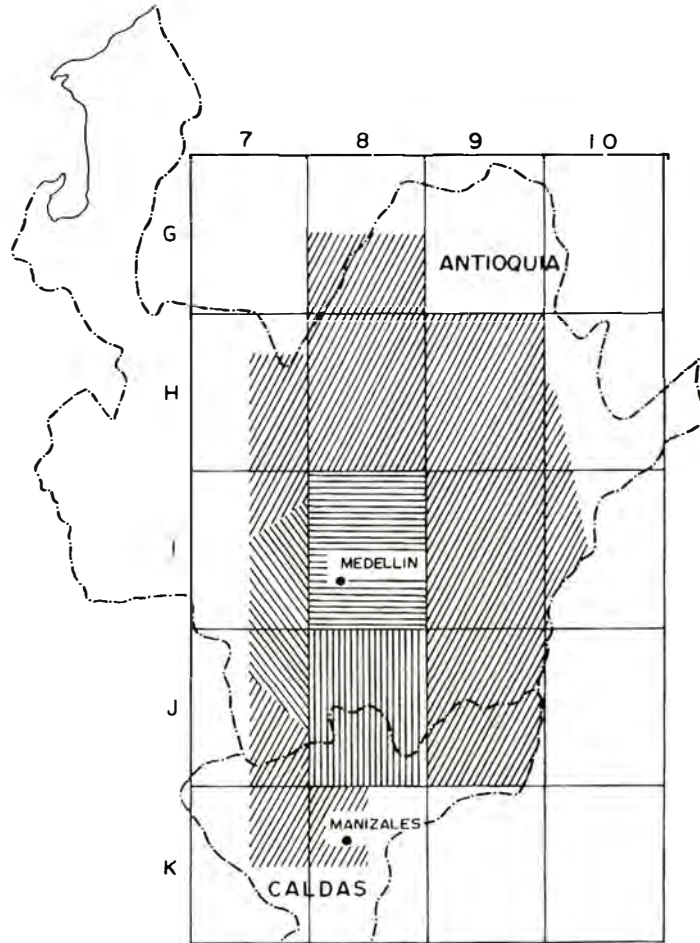
Rocas plutónicas como cuarzodiorita, granodiorita y gabro en menor escala, del Cretáceo en su mayoría, cubren aproximadamente un 50 por ciento del área y constituyen principalmente los denominados Batolito Antioqueño, Batolito de Sonsón y un sinnúmero de stocks no denominados.

Las rocas sedimentarias cretácicas se componen en general de shale, chert, ocasionalmente conglomerado y roca verde interestratificada, las cuales en algunos sitios presentan efectos débiles de metamorfismo. Descansando discordantemente sobre rocas más antiguas se presentan rocas de edad Terciaria que litológicamente corresponden a arcillas, areniscas y conglomerados. En la parte Suroeste del área algunos niveles presentan mantos de carbón.





Importantes plutones dioríticos se manifiestan principalmente en la parte occidental y se consideran de edad Terciaria. Andesita y pórfidos andesíticos cortan los sedimentos terciarios de la llamada Formación Combia que consta de derrames de basalto, andesita, además de tobas, cenizas, conglomerados y aglomerados.

Probablemente durante el plio—pleistoceno, un manto de cenizas y tobas cubrió la parte Suroeste y Sureste de la región, donde se presentan formas y depósitos glaciares.

El área está complicada estructuralmente por un intenso

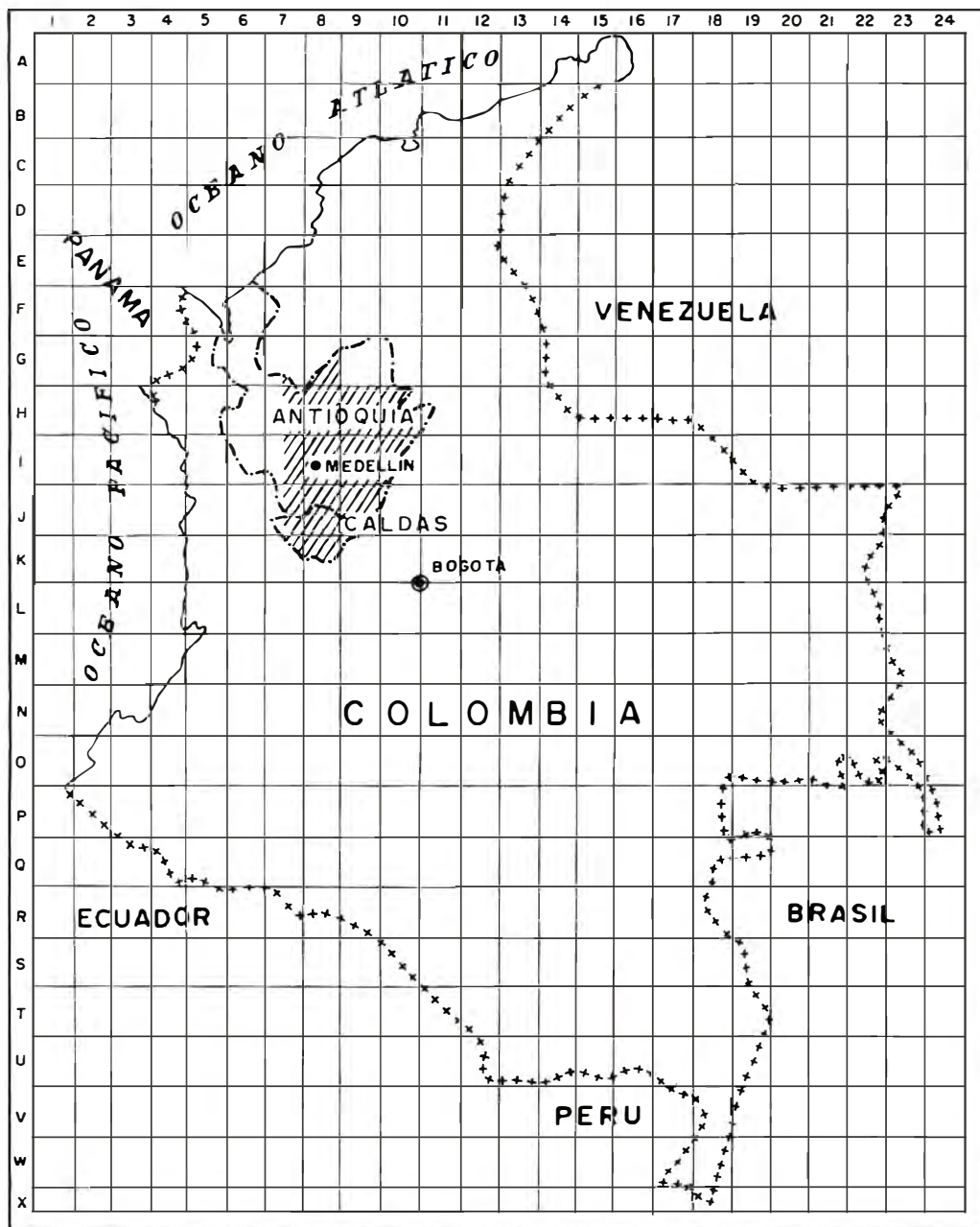


GEOLOGIA ELABORADA POR LAS SIGUIENTES PERSONAS O ENTIDADES

-  Emil Grosse.
-  Gerardo Botero Arango
-  Escuela de Minas, Medellín
-  Inventario Minero Nat, Zona II - Medellín.

0 50 100 150 Km
ESCALA

D. I. C. O.



MAPA INDICE

0 120 240 360K

ESCALA 1:12'000 000

D. I. C. O.

fallamiento y plegamiento, siendo las fallas más importantes la de ROMERAL al Oeste y las de PALESTINA y OTU al Este. El desplazamiento de las dos últimas parece ser principalmente horizontal. (carátula).

GUIAS DE IDENTIFICACION

ELEMENTOS POSITIVOS

Para estudios de fotointerpretación geológica, a partir de fotografías aéreas, se debe tomar en conjunto los siguientes criterios de reconocimiento: rasgos texturales, tono fotográfico, vegetación, expresión topográfica, drenaje, características erosionales, rasgos estructurales (tales como estratificación, foliación y diaclasamiento) y forma (Ray, 1956, 1960 — Miller, 1961 — Lattman and Ray, 1965).

Algunos elementos son de mayor utilidad que otros, pero sólo un uso racional de ellos dará como resultado una buena interpretación. Cualquier elemento de reconocimiento es más efectivo cuando es utilizado en compañía de otro u otros. Se debe evitar en lo posible hacer interpretaciones sin suficientes elementos de juicio.

Indudablemente los diferentes criterios a aplicar para la misma roca en diferentes áreas, varían con el clima, la vegetación, el estado erosional, etc. Elementos de primera importancia para identificar los diferentes tipos o conjuntos de rocas en el área estudiada, tales como, el drenaje y los rasgos estructurales, combinados con otro u otros criterios como vegetación y rasgos texturales, proporcionarán seguramente resultados muy satisfactorios.

ELEMENTOS NEGATIVOS

Es necesario anotar que existen elementos negativos (independientes a los inherentes a la fotografía en sí) que enmascaran y dificultan la fotointerpretación.

En esta área en especial se encuentran los siguientes: cubierta de espesor variable formada por cenizas y tobas volcánicas, profundidad de meteorización, cubierta vegetal y vegetación muy densa y homogénea en áreas de rocas diferentes.

GUIAS PARA IDENTIFICAR DEPOSITOS NO CONSOLIDADOS Y ALGUNAS ROCAS SEDIMENTARIAS

ALUVIONES — TALUDES — TERRAZAS — CONOS

En esta clase particular de depósitos es relativamente fácil de

reconocer sobre fotografías aéreas, dado que, cada uno posee características propias, que resaltan claramente en relación con las rocas adyacentes.

Los criterios de reconocimiento son: forma planar en aluviones (Fig. 4), forma tabular inclinada desarrollada en conos (Fig. 4), forma tabular en terrazas (Fig. 5) y textura distintiva en los taludes (Fig. 6 y 7). En orden secundario vegetación y drenaje.

CENIZAS Y TOBAS VOLCANICAS

Por ser generalmente de poco espesor solamente atenúan el relieve preexistente. Su rasgo más distintivo es el tono claro en relación con las rocas adyacentes que afloran ocasionalmente y las cuales controlan el drenaje. Algunas veces se presentan en las tobas espesores de alguna importancia lo cual se refleja en el drenaje y la vegetación (Fig. 8 y 9).

FORMAS Y DEPOSITOS GLACIARES

Aunque la zona en sí no fué estudiada geológicamente por el Inventario Minero, se ha creído necesario incluir estas formas glaciares por considerarlas un ejemplo típico para esta clase de depósitos.

Los estereopares mostrados corresponden a la zona Norte del Nevado del Ruiz y en ellos se observan típicos valles en U, circos glaciares y morrenas, que se pueden reconocer fácilmente tanto por su forma como por el tono y los rasgos texturales (Figs. 10 a 14).

ROCAS SEDIMENTARIAS CONSOLIDADAS

En el área afloran rocas sedimentarias terciarias y cretáceas las cuales difieren ampliamente en cuanto a su apariencia en las fotografías aéreas, presentando características definidas para cada uno de los grupos aquí establecidos.

ROCAS SEDIMENTARIAS TERCARIAS

Presentan tonos claros a veces con bandas más oscuras, en algunas zonas con muy buena estratificación. El drenaje es irregular debido a la alternancia de areniscas, arcillas y conglomerados, lo cual incide sobre la permeabilidad relativa del conjunto. La ausencia de diaclasamiento y caracteres erosivos diferenciales muy fuertes indican falta de homogeneidad en la unidad. Vegetación generalmente escasa y formas topográficas algo irregulares pero que tienden a formar cerros simétricos son caracteres distintivos (Fig. 15).

ROCAS SEDIMENTARIAS CRETACEAS

En el área estudiada estas rocas son particularmente difíciles de distinguir, a partir de fotografías aéreas, por estar relacionadas con rocas metamórficas de bajo grado o por haber sufrido en algunas zonas un débil metamorfismo.

Las características que a continuación se describen corresponden a las rocas cretáceas que afloran en San Francisco, Aquitania y Berlín. Allí constan principalmente de shale negro interestratificado con arenisca y lentes de conglomerado en ocasiones con intercalaciones concordantes de chert y roca verde.

Como característica fotointerpretativa se anota que no presentan una estratificación definida. Podría decirse que corresponde más propiamente a una seudofoliación, ocasionada por diaclasas cercanamente espaciadas, con un marcado paralelismo. El tono es generalmente gris oscuro. El drenaje es dendrítico de densidad media-alta, debido a la baja permeabilidad del shale. Los arroyos secundarios son sinuosos y los canales regularmente profundos con tributarios rectos escasos y rasgos erosionales y topograficos fuertes, como consecuencia de la heterogeneidad de la unidad (Figs. 16 y 17).

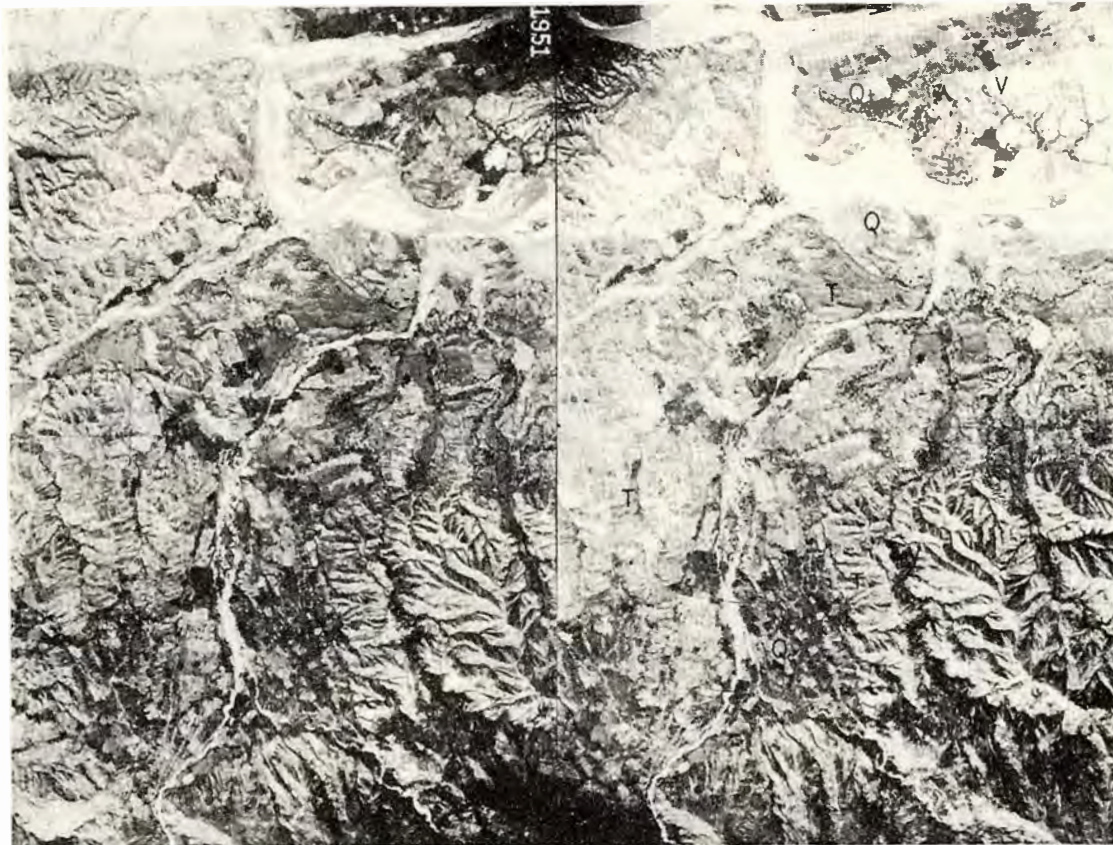


Figura 4.—ALUVIONES — TERRAZAS — CONO
Escala aproximada 1:110.000

Sobre No. 242, fotografías Nos. 1951—1952, plancha 130—III—B del I.G.A.C.

Los depósitos cuaternarios recientes (Q) se distinguen principalmente por sus formas planares en relación con los rasgos texturales de las rocas adyacentes. Nótese la forma tabular y tabular inclinada de la terraza (Q_t) y del cono aluvial (Q_c). Obsérvese la diferencia textural con las rocas sedimentarias (T) y la roca verde (V).

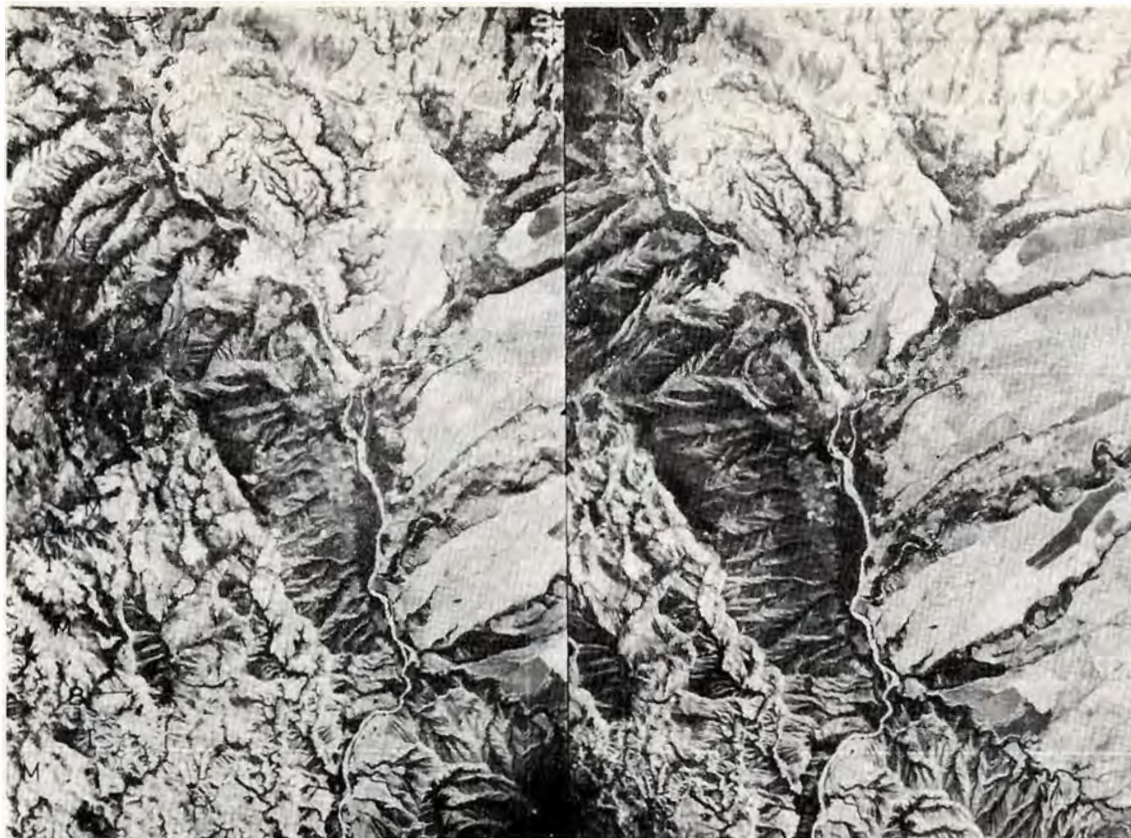


Figura 5.— TERRAZAS

Escala aproximada 1:110.000

Sobre No. 1161, fotografías Nos. 27072—27073, plancha 245—III—C del I.G.A.C.

Típicas terrazas en parte disectadas. Nótese los diferentes niveles. Los rasgos morfológicos y texturales son distintivos en relación con las rocas adyacentes.

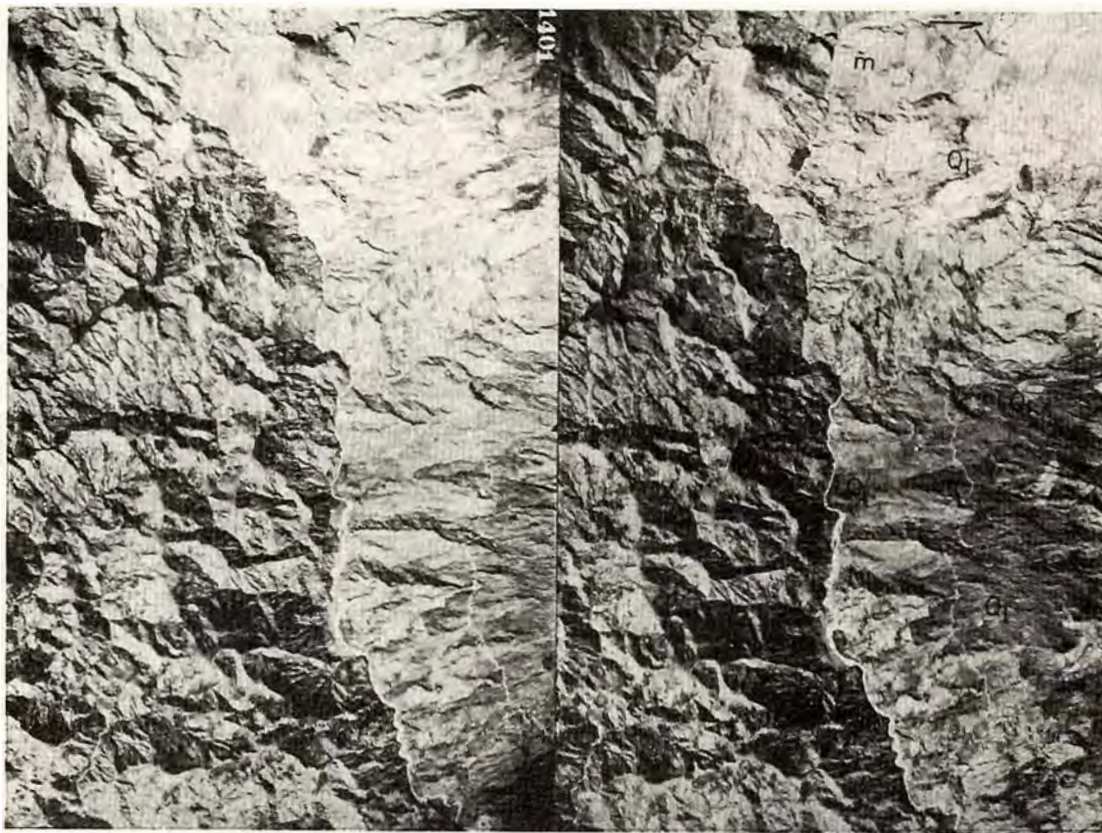


Figura 6.— TALUDES

Escala aproximada 1:110.000

Sobre No. 441, fotografías Nos. 1941—1942, plancha 116—II—C del I.G.A.C.

Taludes (Q_1) principalmente de gabbro, se reconocen por los rasgos texturales y ocasionalmente por el tono y el drenaje. Las rocas del batolito Antioqueño (I) presentan una delgada capa de cubierta. Nótese el contraste entre las anteriores y las metamórficas (m).

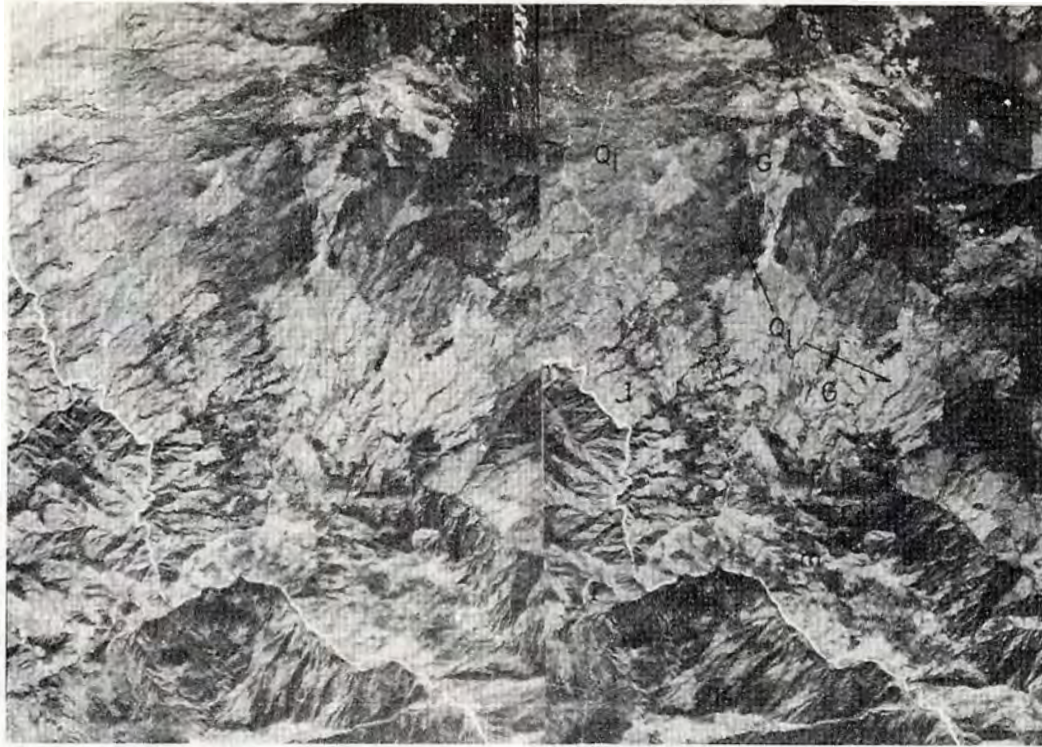


Figura 7.— TALUDES

Escala aproximada 1:110.000

Sobre No. 1447, fotografías Nos. 1865—1866, plancha 116—II—C,D del I.G.A.C.

Nótese la diferencia textural entre taludes (Q_1) y las rocas adyacentes, las cuales corresponden a gabro (G) rocas ígneas del Batolito Antioqueño (I) y rocas metamórficas sin diferencias (m).
El tono en este caso no es criterio de reconocimiento para esta clase de taludes en especial.



Figura 8.— TOBAS

Escala aproximada 1:110.000

Sobre No. 397, fotografías Nos. 6854—6855, plancha 206—IV—C del I.G.A.C.

Los tonos claros representan tobas y cenizas volcánicas. Tanto el drenaje como los rasgos topográficos se notan algo modificados donde la cubierta es de algún espesor.

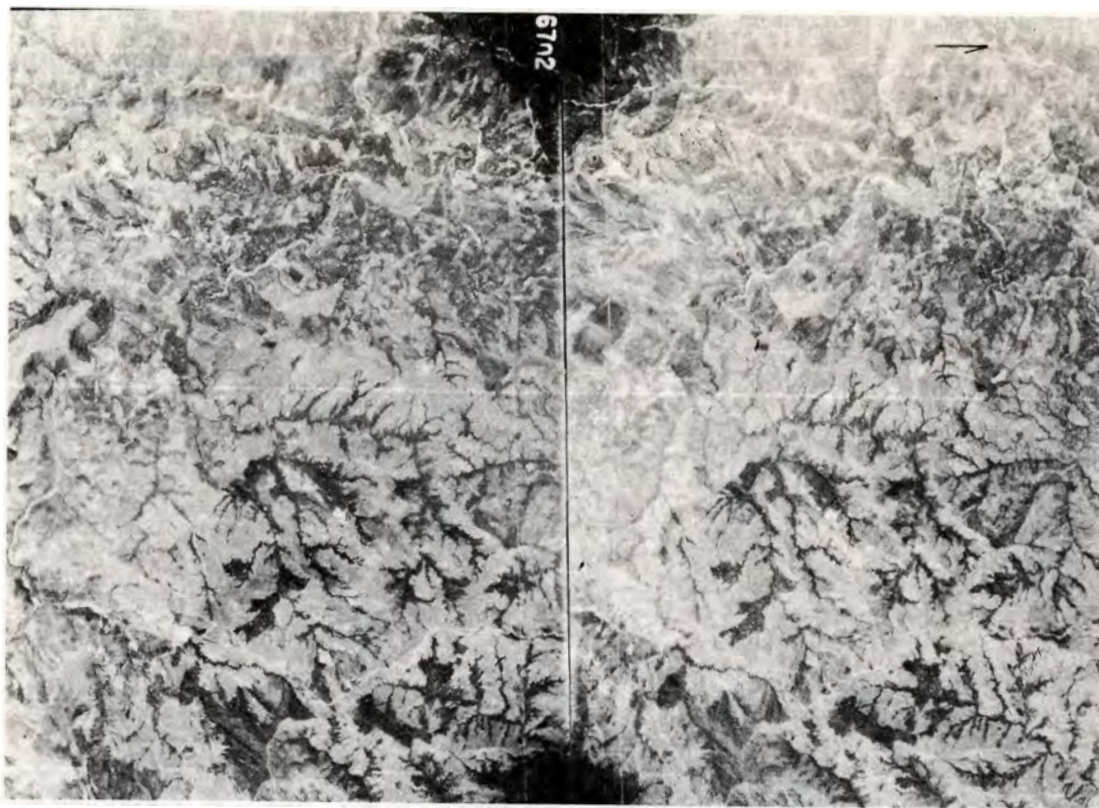


Figura 9.— TOBAS

Escala aproximada 1:110.000

Sobre No. 394, fotografías Nos. 6702—6703, plancha 206—III—D del I.G.A.C.

Tobas de poco espesor, indicadas por los tonos claros.

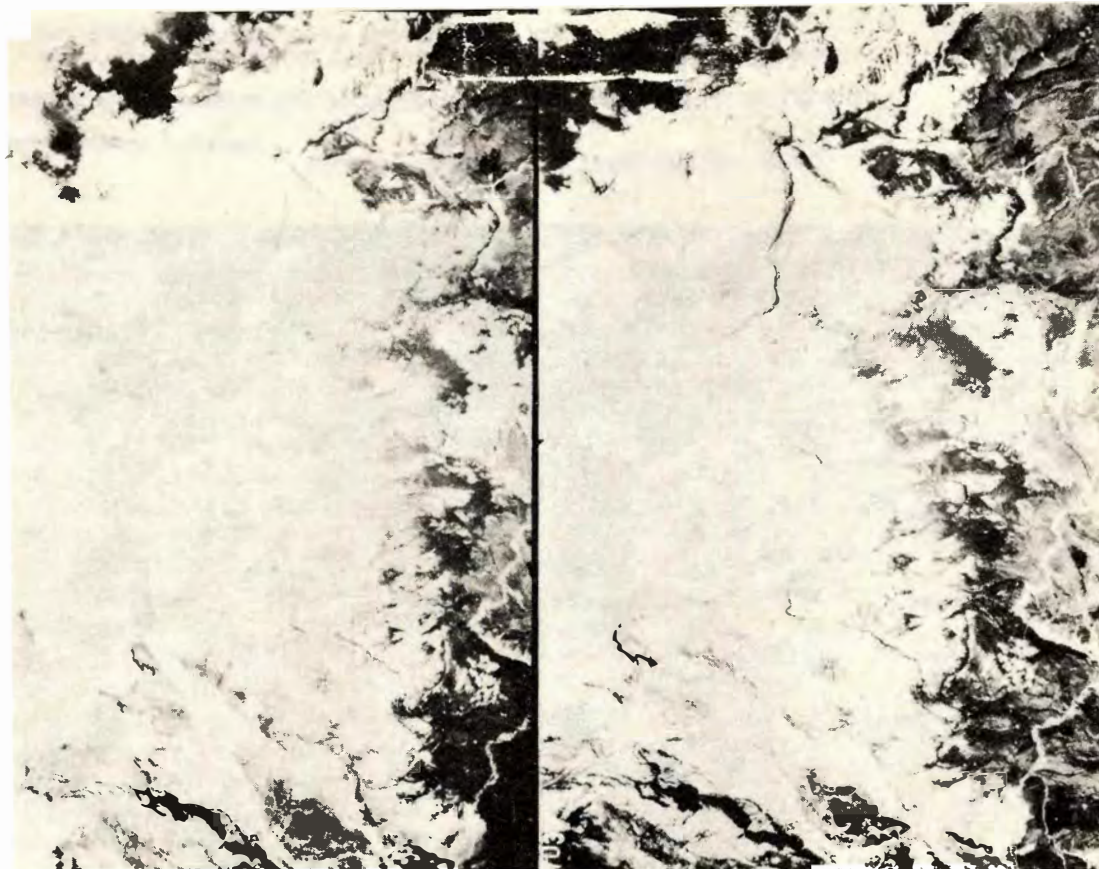


Figura 10.— AREA GLACIAR

Escala aproximada 1:110.000

Sobre No. 402, fotografías Nos. 7030—7031, plancha Nevado del Ruiz del I.G.A.C.

Morfología típicamente glacial. Obsérvese el desarrollo actual de las morrenas.

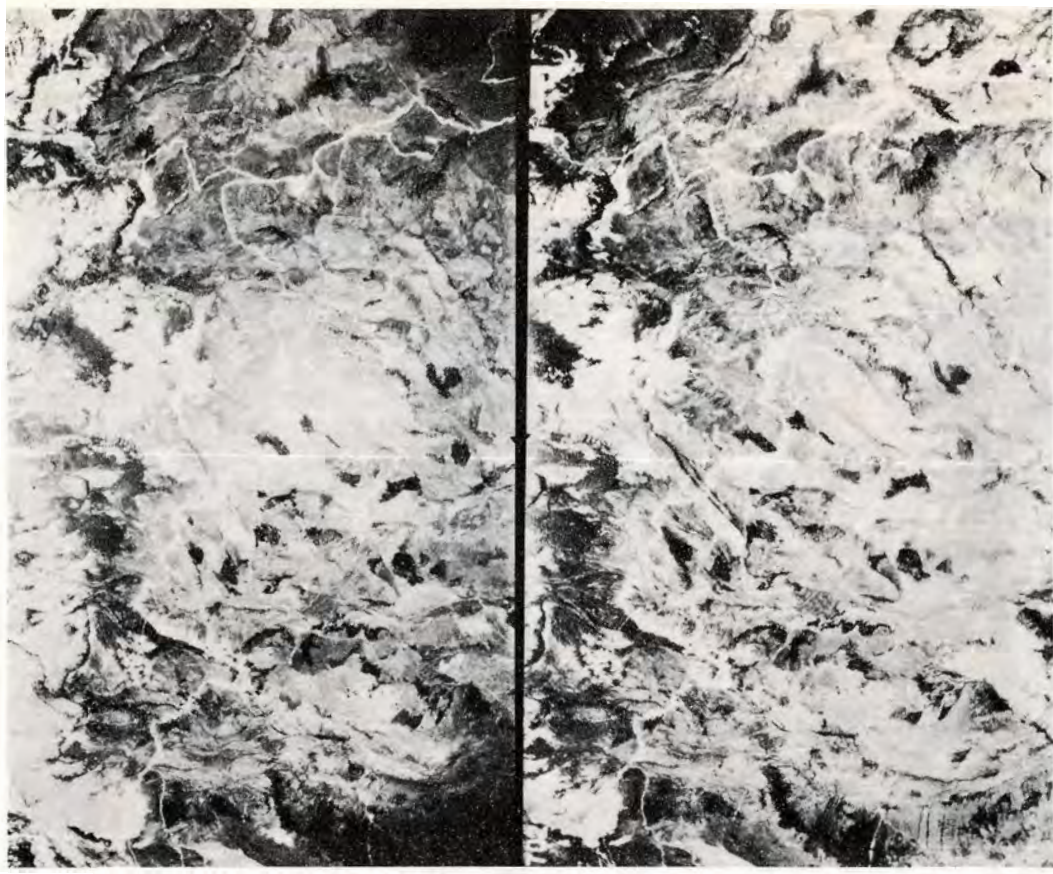


Figura 11.— MORFOLOGIA TÍPICAMENTE GLACIAR

Escala aproximada 1:110.000

Sobre No. 402, fotografías Nos. 7029—7030, plancha Nevado del Ruiz del I.G.A.G.

Area de glaciación intensa. Nótese circos y valles en U muy bien definidos.
Los depósitos corresponden a material morrénico.

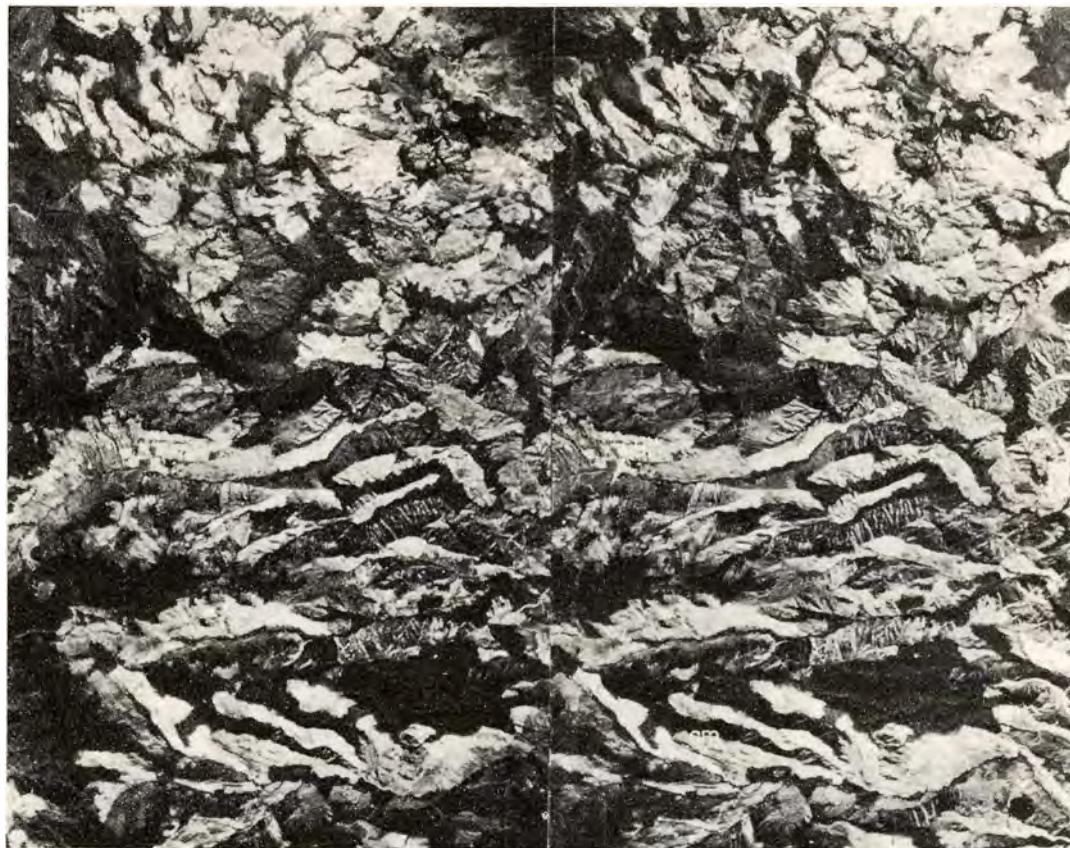


Figura 12.— AREA GLACIAR

Escala aproximada 1:110.000

Sobre No. 397, fotografías Nos. 6856—6857, plancha 225—11—A,C del I.G.A.C.

Zona claramente afectada por glaciación. Valles glaciares (gv) y morrenas laterales y frontales (gm).

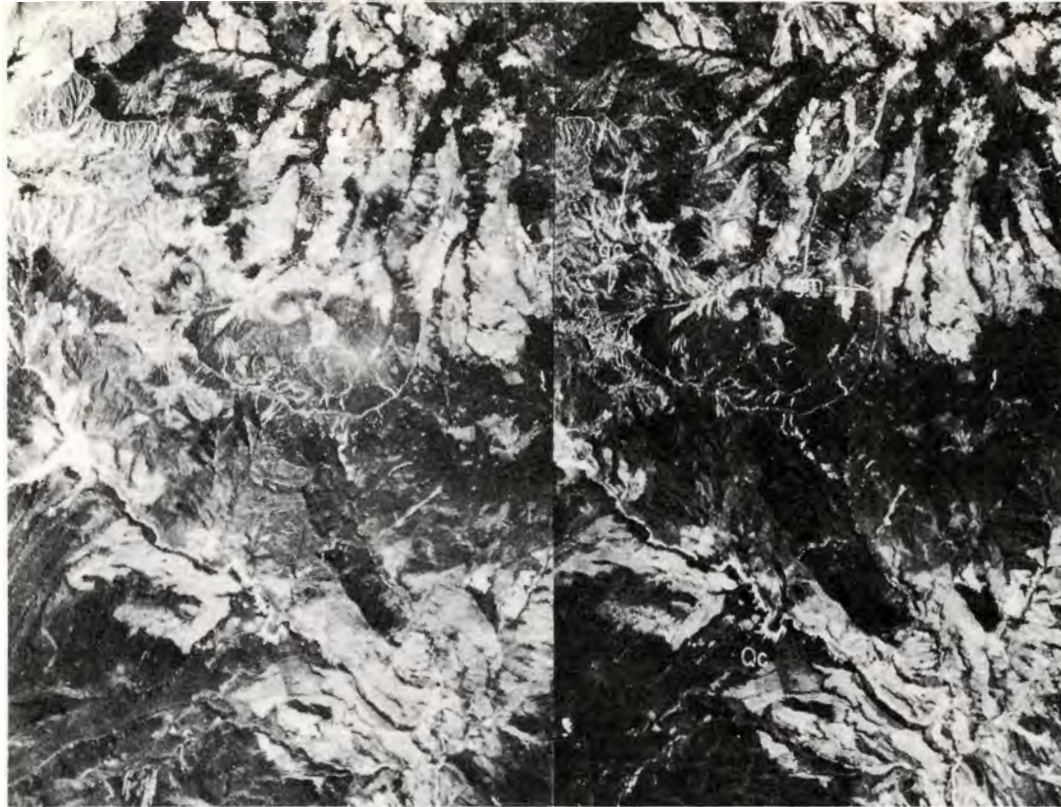


Figura 13.— AREA GLACIAR (Escala aproximada 1:110.000)

Sobre No. 402, fotografías Nos. 7023—7024, plancha 206—IV—A, C del I.G.A.C.

Restos de un circo glaciar (gc) y morrenas laterales (gm). Obsérvense los diferentes niveles del cono aluvial (Q_c).



Figura 14.—AREA GLACIAR (Escala aproximada 1:110.000)

Sobre No. 402, fotografías Nos. 7027—7028, plancha 225—II—C,D IV—A,B del I.G.A.C.

Zona intensamente afectada por glaciación. Nótese el depósito glaciario de fondo (A) y los valles glaciares (B) muy erodados.

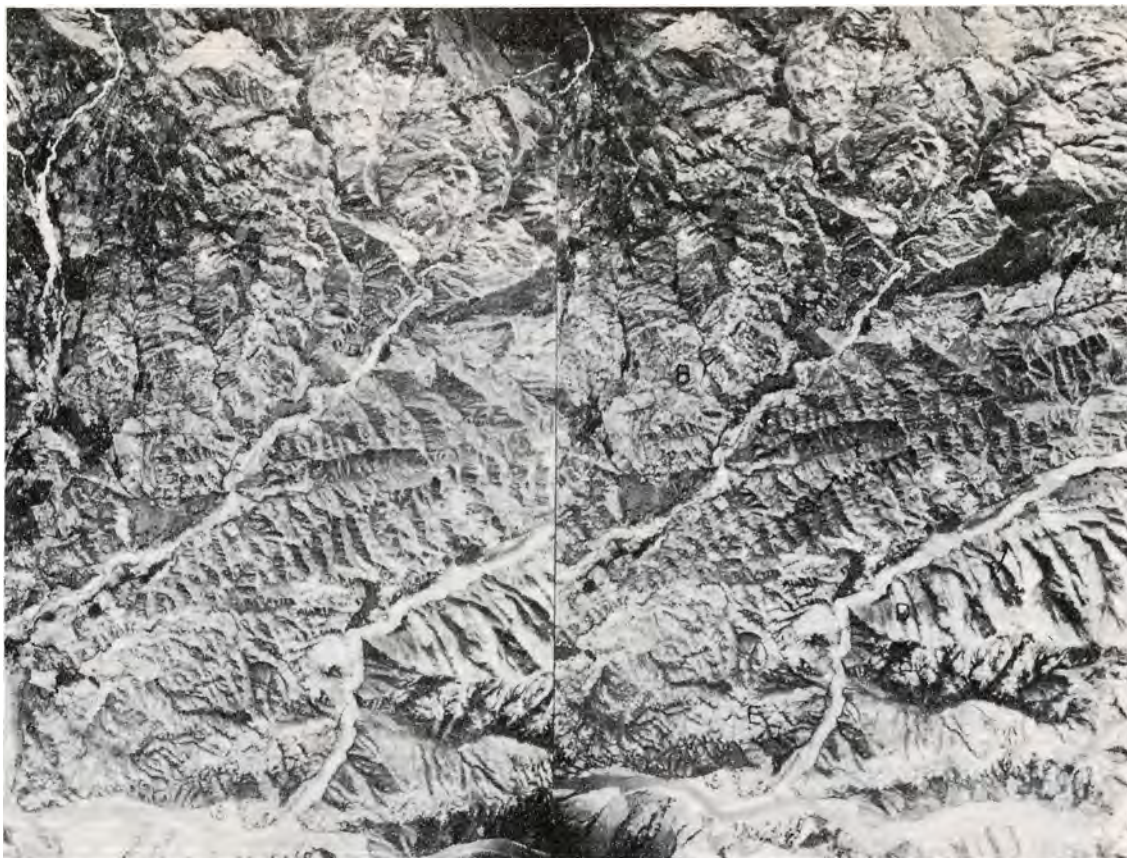


Figura 15.—ROCAS SEDIMENTARIAS TERCIARIAS
(Escala aproximada 1:110.000)

Sobre No. 242, fotografías Nos. 1950—1951, plancha 130—III—B,D del I.G.A.C.

Rocas sedimentarias bien a regularmente estratificadas con busamientos fuertes. Obsérvese la zona subplegada (B) y las bandas de estratificación (a). Los rasgos Estructurales revelados por la estratificación, la textura, el drenaje y la morfología son en su orden las características fotointerpretativas más importantes para este tipo de rocas. Nótese la diferencia con la diorita (D) y el esquisto (E). Alineamientos y fallas son mostrados por la letra (f).

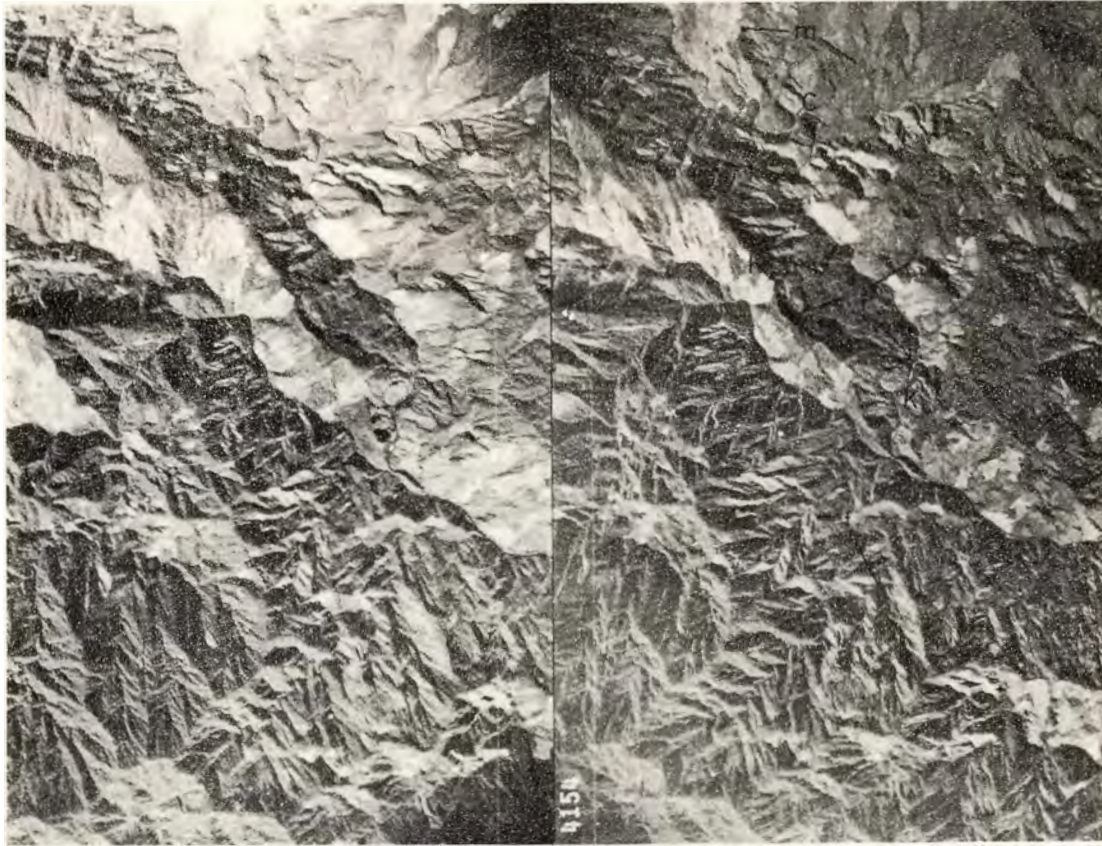


Figura 16.—ROCAS CRETACEAS (Escala aproximada 1:110.000)

Sobre No. 319, fotografías Nos. 4154—4155, plancha 168—I—C del I.G.A.C.

Rocas cretáceas en su mayor parte shale (K). Nótese el drenaje dendrítico. La cuarcita (C) se diferencia del shale por el tono y los rasgos texturales y topográficos. (m) marca el contacto entre cuarcita y otras rocas metasedimentarias. (f) representan segmentos de falla.

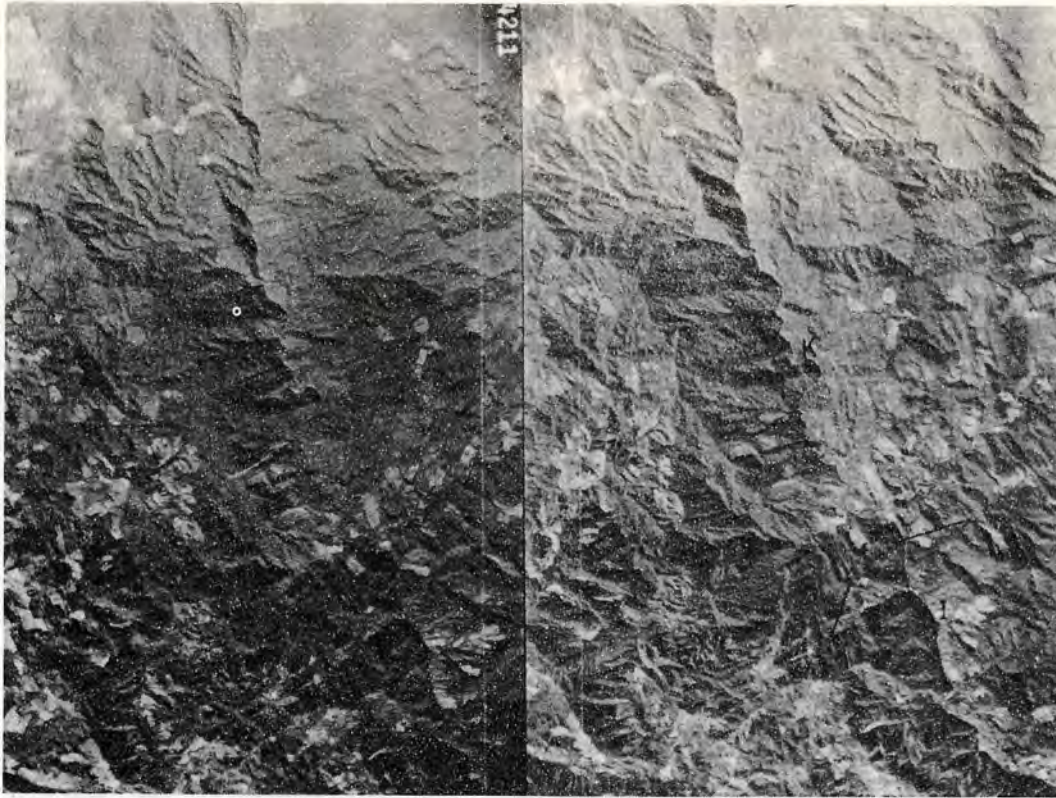


Figura 17.—ROCAS CRETACEAS (Escala aproximada 1:110.000)

Sobre No. 320, fotografías Nos. 4211—4212, plancha 168—III—B del I.G.A.C.

Rocas cretáceas (K). Falla de Aquitania (f). Rocas ígneas (I). Obsérvese la diferencia en drenaje. Los rasgos texturales y estructurales son diferentes para las rocas cretáceas y las rocas ígneas.

GUIAS DE IDENTIFICACION DE ROCAS IGNEAS

GENERALIDADES

En general es relativamente fácil separar rocas ígneas, de los diferentes tipos de rocas encajantes, si se trata de cuerpos de un tamaño que esté acorde a la escala de la fotografía con la cual se está trabajando.

A partir de fotografías aéreas es posible distinguir rocas ígneas intrusivas de extrusivas, pero es supremamente difícil separar diferentes tipos de cada una de ellas. Sin embargo, cuando esto se requiera, será necesaria una apropiada verificación previa de campo, que ayude al fotointérprete en la búsqueda de criterios inherentes a cada unidad.

Un cuidadoso examen del área ha hecho notoria la importancia de criterios como drenaje, rasgos estructurales, forma, vegetación, tono, rasgos erosionales y texturales, como elementos esenciales en la separación de unidades dentro de las rocas ígneas propiamente dichas.

Las rocas ígneas extrusivas se identifican en fotografías aéreas principalmente por la forma y drenaje peculiares; en contraste con las ígneas intrusivas que se reconocen por su drenaje dendrítico, el carácter homogéneo de la roca, el desarrollo de dos, tres y hasta cuatro sistemas de diaclasas que se intersectan formando cualquier ángulo y los rasgos erosivos y topográficos generalmente moderados.

La separación de las rocas ígneas de las rocas encajantes se basa en las relaciones estructurales, el contraste tonal y textural, la vegetación y los rasgos topográficos y erosionales manifestados claramente, debido a la fuerte diferencia en su composición.

El carácter homogéneo de muchas rocas intrusivas y su diaclasamiento característico, son criterios valiosos en la identificación de este tipo de rocas.

ROCAS IGNEAS EXTRUSIVAS ANDESITA Y PORFIDO ANDESITICO

En el área afloran principalmente andesita, pórfido andesítico y basalto, los cuales se han fotointerpretado obviamente como una sola unidad.

Ha sido relativamente fácil identificar sobre fotografías aéreas este tipo de rocas ya que se destacan tanto topográficamente como por su forma en relación con las rocas adyacentes. Además, presentan un drenaje generalmente radial (Fig. 18) semidenso, con muy pocos tributarios secundarios, ocasionalmente poca vegetación, y fuerte diferencia tonal y textual con las rocas encajantes (Figs. 19 y 20).

ROCAS EFISIVAS Y PIROCLASTICAS (FORMACION COMBIA)

En la parte Suroeste del área en estudio, se presenta la llamada Formación Combia, la cual está compuesta en rasgos generales, de derrames basálticos y andesíticos, cenizas, tobas algo endurecidas, conglomerados, areniscas y aglomerados. La caracteriza una topografía irregular subredondeada, con grandes escarpes, en general, hacia los bordes de la formación. Drenaje subparalelo a subangular denso a muy denso (Fig. 22), arroyos principales largos y algo sinuosos, arroyos secundarios más o menos rectos que caen a los principales en ángulo recto, mientras los tributarios caen a los secundarios en ángulo más o menos agudo. Zonalmente los arroyos secundarios y sus tributarios, en menor grado, conservan cierto paralelismo y la rectitud de los segmentos sugiere control estructural. En los escarpes se notan líneas de estratificación. Con raras excepciones, la vegetación es escasa y sólo se observan parches aislados. Hacia los escarpes son comunes los taludes (Fig. 23).

Una delgada cubierta de tobas y cenizas descanza sobre la Formación Combia (Fig. 24).

Cuando la formación se encuentra en contacto con los sedimentos terciarios resalta claramente por la diferencia tonal, topográfica y de drenaje.

ROCAS IGNEAS INTRUSIVAS

Como se anotó anteriormente es muy difícil separar, a partir de fotografías aéreas, tipos de rocas ígneas intrusivas.

En el área, tentativamente podemos reconocer tres grupos de rocas ígneas intrusivas, las cuales con mayor o menor dificultad se pueden identificar con relación a las demás rocas: BATOLITO ANTIOQUEÑO y de SONSON (granodioritas y cuarzdioritas principalmente), DIORITAS Y GABROS. Cada unidad tiene características propias de drenaje, rasgos estructurales (diaclasamiento), rasgos texturales y topográficos.

BATOLITO ANTIOQUEÑO Y DE SONSON

(Cuarzdiorita y Granodiorita)

De amplia distribución en el área estudiada. Resalta en las fotografías aéreas por presentar un drenaje dendrítico típico a dendrítico subangular, según la roca se encuentre débil o fuertemente afectada por diaclasamiento. Los arroyos principales son sinuosos y de canales amplios, los tributarios cortos y rectos. Característicamente presentan acumulaciones cuaternarias, (Figs. 25 a 28). Cuando el diaclasamiento es fuerte, se presenta en dos, tres y ocasionalmente cuatro sistemas que se entrecruzan formando

cualquier ángulo (Figs. 29 y 30).

Debido al carácter homogéneo de la roca, la topografía es suavemente ondulada y redondeada (Figs. 31 a 33).

El fuerte contraste en drenaje, rasgos estructurales, texturales y topográficos, así como las características erosionales, hacen que sea relativamente fácil separar la cuarzodiorita y granodiorita del Batolito de las demás rocas adyacentes, en la mayoría de los casos (Fig. 34).

En algunas ocasiones es difícil identificar las rocas del Batolito por su notable semejanza aparente sobre fotografías aéreas con los neises (paraneis y aún más con el neis intrusivo), para lo cual se han aplicado con relativo buen éxito los siguientes criterios: en el paraneis el drenaje en general es dendrítico rectangular, con arroyos paralelos, cercanamente espaciados, debido a que el sistema estructural imperante es una buena foliación o un intenso diaclasamiento en dos sistemas dominantes o la combinación de ambos; características estas no muy comunes en las rocas del Batolito. En el neis intrusivo el drenaje es típicamente dendrítico a dendrítico rectangular, el diaclasamiento generalmente se presenta en tres sistemas, pero los rasgos topográficos y aún erosivos son diferentes a los que comúnmente presentan las rocas del Batolito. El tono y la vegetación pueden también ser buenos auxiliares debido a la diferente composición petrográfica de los dos conjuntos.

DIORITA

En la parte occidental de la zona afloran importantes cuerpos dioríticos, los cuales se reconocen a partir de fotografías aéreas por mostrar un drenaje paralelo a subparalelo de densidad media. Los arroyos secundarios son regularmente largos y rectos y los escasos tributarios caen a aquellos en ángulo agudo formando canales angostos en forma de V (Figs. 35 a 38). La topografía generalmente es abrupta y empinada formando numerosos cerros más o menos simétricos. El tono es comúnmente claro a claro brillante. La vegetación es rala a muy escasa y el diaclasamiento muy irregular (Figs. 39 y 40).

GABRO

Este tipo de roca es muy difícil de identificar a partir de fotografías aéreas. El conocimiento de campo permitió establecer algunas características de identificación para este tipo especial de roca. Ellas son: topografía moderada, carácter homogéneo, tono claro, parches de vegetación, apariencia topográfica rugosa, cuando la roca está muy meteorizada y un buen desarrollo de diaclasas. (Es notable el hecho que aquellas zonas con mayor vegetación y

diaclasamiento en las verificaciones de campo han correspondido a gabros de grano grueso) (Fig. 41).

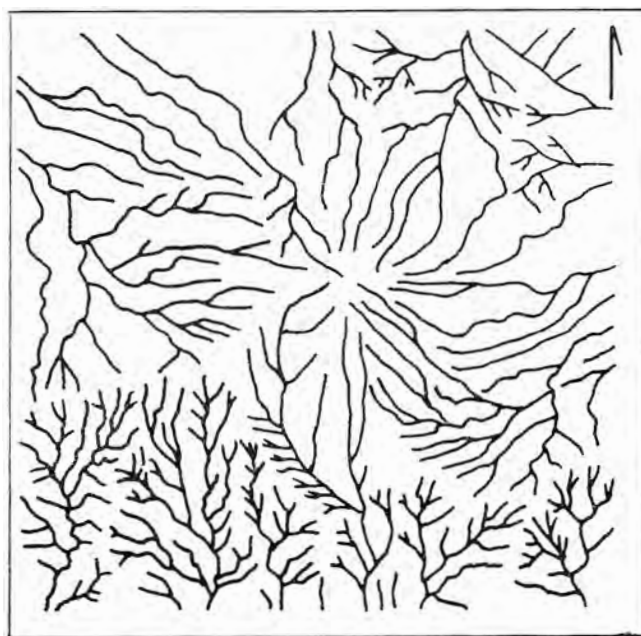


Figura 18.— IGNEAS EXTRUSIVAS—PORFIDO ANDESITICO
(Escala aproximada 1:55.000)

Sobre No. 396, fotografía No. 6817, plancha 166—I—D, II—C del I.G.A.C.

Drenaje radial en pórfido andesítico. La zona de drenaje más denso, parte inferior del esquema, corresponde a la roca encajante.

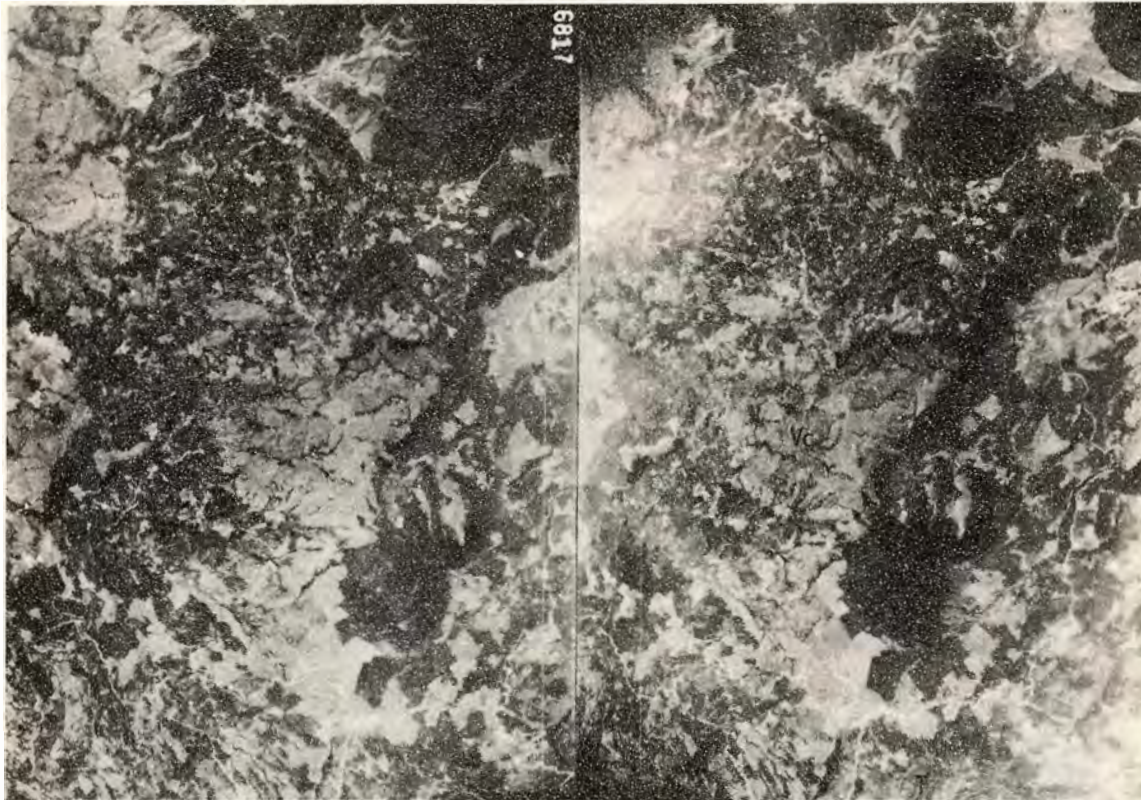


Figura 19.— IGNEAS EXTRUSIVAS—ANDESITA Y PORFIDO ANDESITICO
(Escala aproximada 1:110.000)

Sobre No. 396, fotografías Nos. 6817—6818, plancha 166—I—D, II—C del I.G.A.C.

Andesita y pórfido andesítico (P) resaltan claramente por la forma, el tono y el drenaje radial. Nótese el escarpe y el talud de la Formación Combia (Vc). Obsérvese el contraste con el Terciario sedimentario (T).

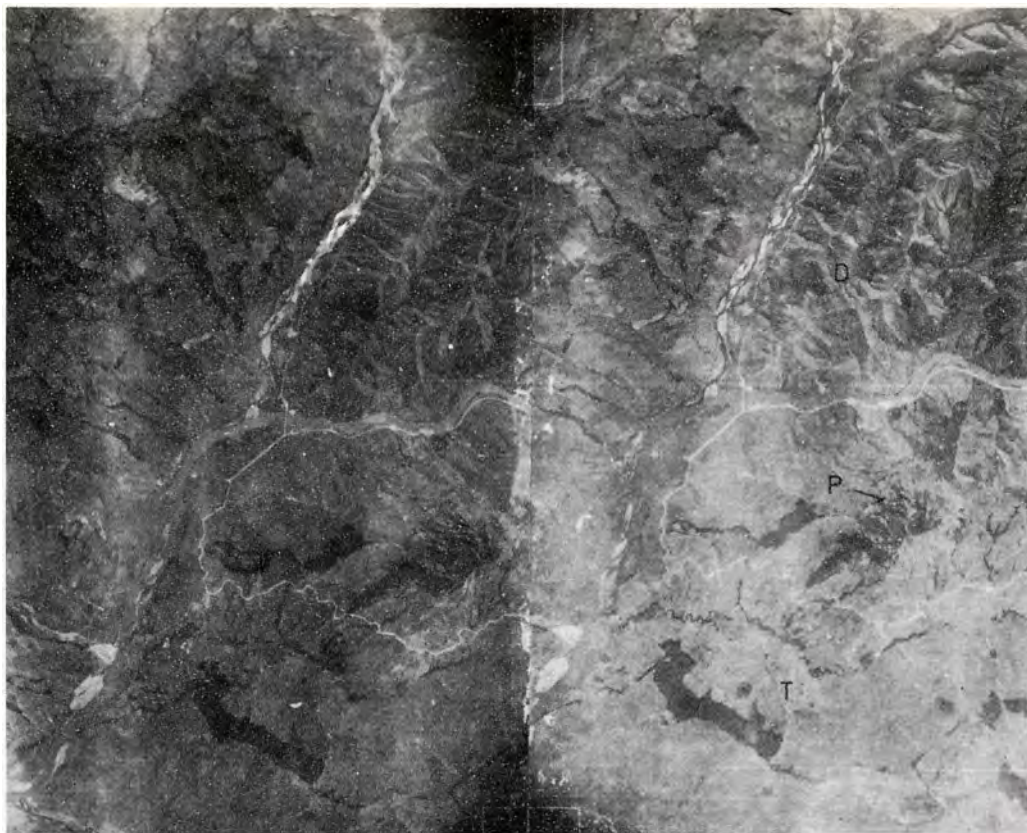


Figura 20.— IGNEAS EXTRUSIVAS — ANDESITA Y PORFIDO ANDESITICO
(Escala aproximada 1:110.000)

Sobre No. 409, fotografías Nos. 7240-7241, plancha 166-IV-C del I.G.A.C.

Rasgos topográficos prominentes, drenaje radial y tono característico para andesita y pórfido andesítico (P). Nótese las líneas de estratificación en los sedimentos del Terciarios (T), así como la gran diferencia en tono, relieve y drenaje con las rocas dioríticas (D).

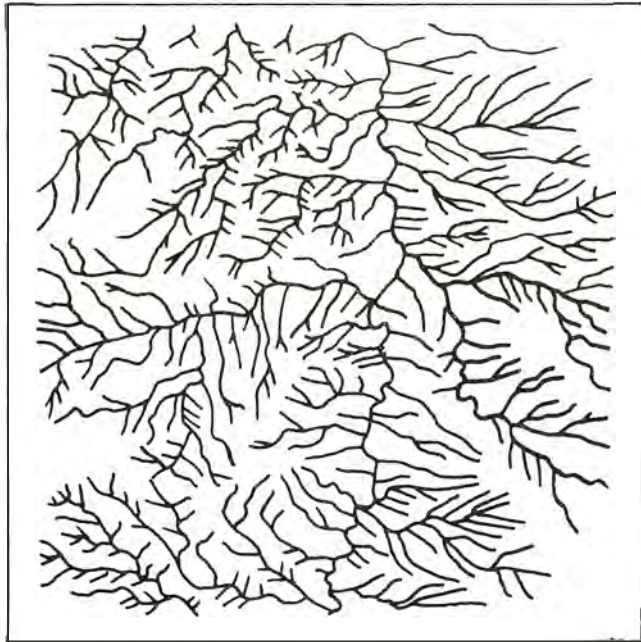


Figura 21.—
Sobre No. 711 fotografía 13784
plancha 166-IV-A del I.G.A.C.

Drenaje subparalelo a subangular
denso (Formación Combia).

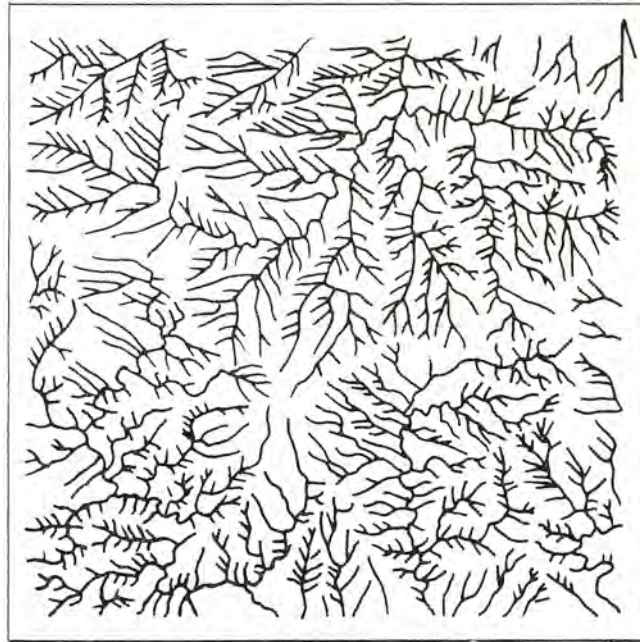


Figura 22.—
Sobre No. 396, fotografía No. 6814,
plancha 166-III-D del I.G.A.C.

Drenaje subparalelo a subangular
muy denso (Formación Combia).

ROCAS EFUSIVAS Y PIROCLASTICAS
Escala aproximada 1:55.000

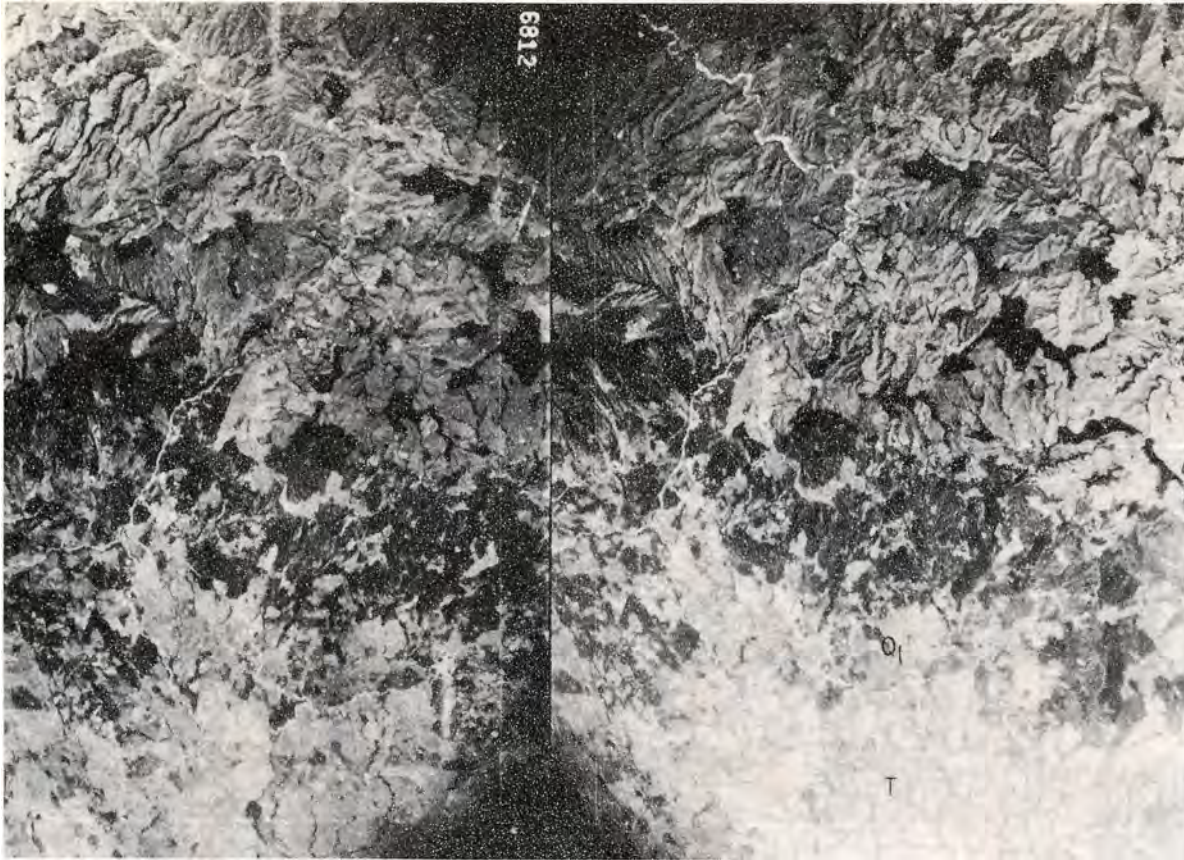


Figura 23.— ROCAS EFUSIVAS Y PIROCLASTICAS
Escala aproximada 1:110.000

Sobre No. 396, fotografías Nos. 6812-6813, plancha 166-III-D, IV-D del I.G.A.C.

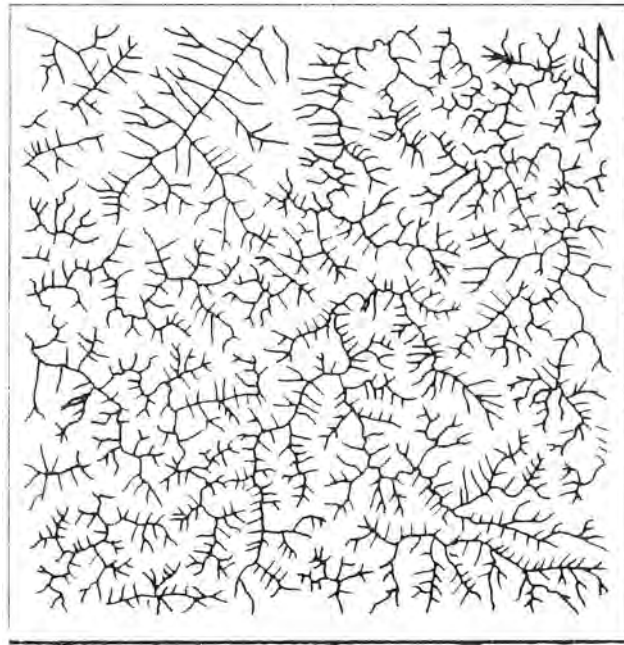
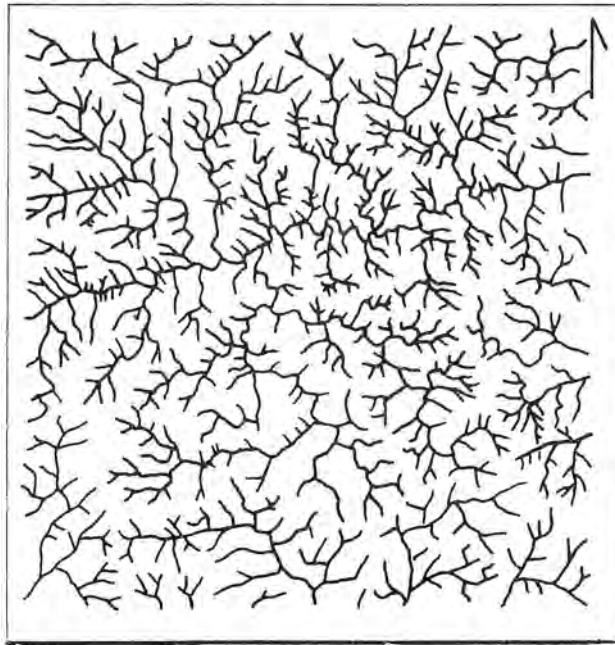
Formación Combia (Vc), Escarpes con señales de estratificación y formación de taludes (Q₁) en contraste con las rocas sedimentarias del terciario (T), de tono claro, drenaje y rasgos topográficos completamente distintivos.



Figura 24.— ROCAS EFUSIVAS Y PIROCLASTICAS
Escala aproximada 1:110.000

Sobre No. 711, fotografías Nos. 13787—13788, plancha 166—III—B del I.G.A.C.

Típica formación Combia. Nótese el drenaje subparalelo y rasgos topográficos irregulares. Los tonos gris claro representan la cubierta de cenizas y tobas. La diferencia topográfica y tonal observada en la parte oriental corresponde a sedimentos del Terciario.



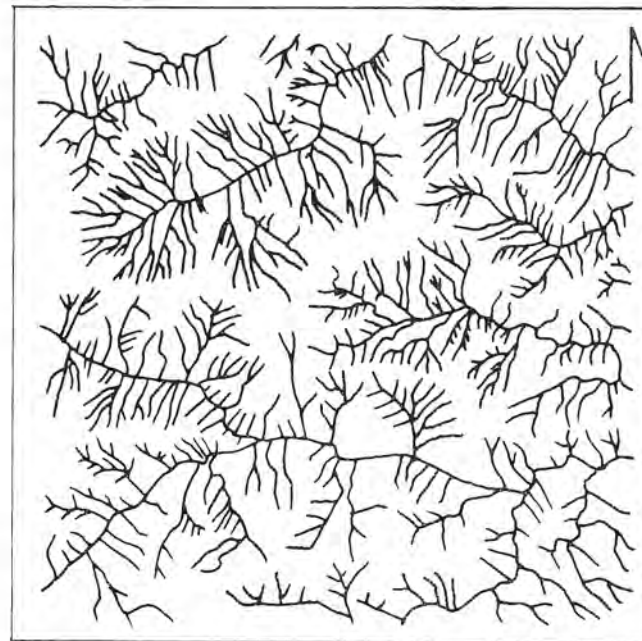
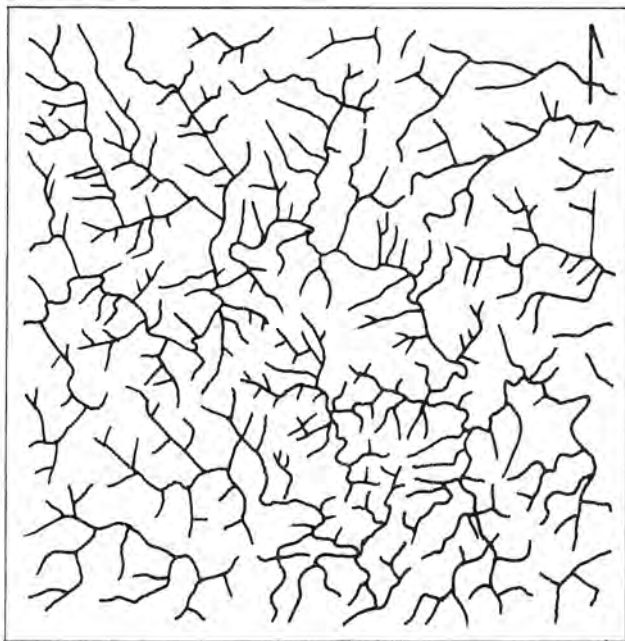
ROCAS IGNEAS INTRUSIVA
Escala aproximada 1:55.000

Figura 25.—
Sobre No. 94, fotografía No. 2679,
plancha 148-II-A del I.G.A.C.

Drenaje dendrítico denso, canales
generalmente amplios y en forma de
Ú. Nótese el control estructural.

Figura 26.—
Sobre No. 794, fotografía No. 16411,
plancha 166-IV-D del I.G.A.C.

Drenaje dendrítico muy denso, con
débil control estructural.



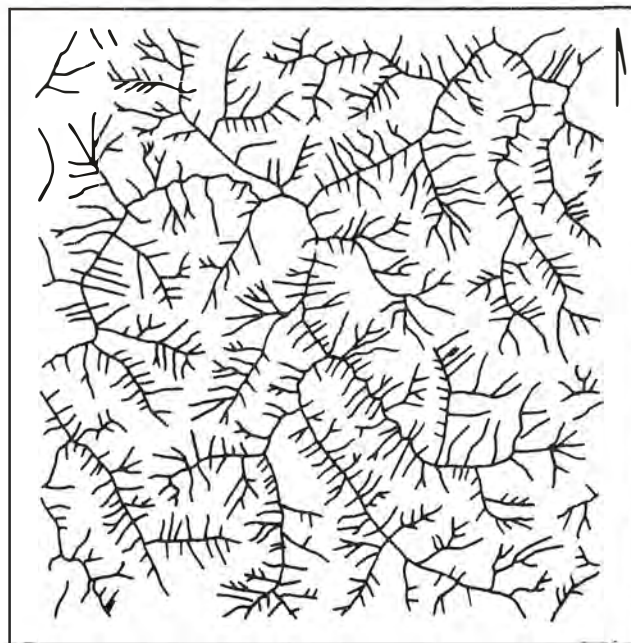
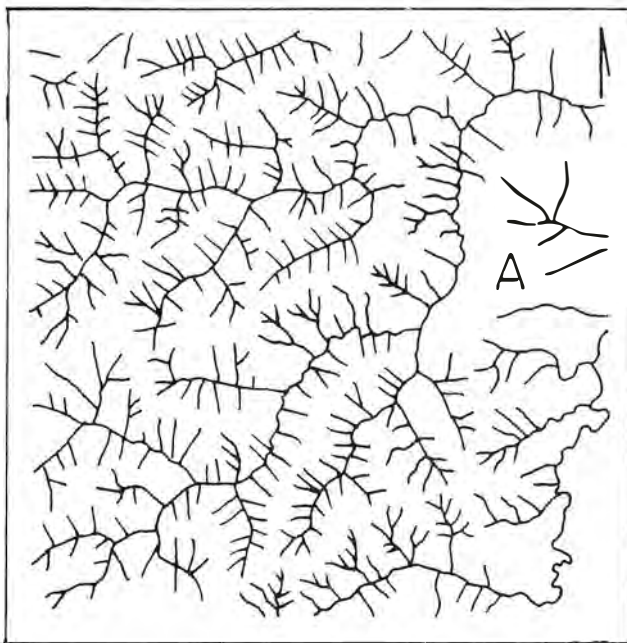
ROCA IGNEA INTRUSIVA
Escala aproximada 1:55.000

Figura 27.—
Sobre No.773, fotografía No. 15747,
plancha 117—IV—D del I.G.A.C.

Drenaje dendrítico angular con
fuerte control estructural.

Figura 28.—
Sobre No. 301, fotografía No. 3545,
plancha 116—III—D del I.G.A.C.

Drenaje dendrítico algo anómalo
debido a que la roca está muy
meteorizada.



ROCA IGNEA INTRUSIVA
Escala aproximada 1:55.000

Figura 29.—
Sobre No. 831, fotografía No. 17450,
plancha 147—II—C del I.G.A.C.

Drenaje dendrítico rectangular
debido a intenso control estructural.
El área (A) representa una zona
laterítica.

Figura 30.—
Sobre No. 116, fotografía No. 3238,
plancha 131—III—B del I.G.A.C.

Drenaje dendrítico denso controlado
por tres sistemas de diaclasas,
dos de los cuales se entrecruzan
en ángulo agudo.

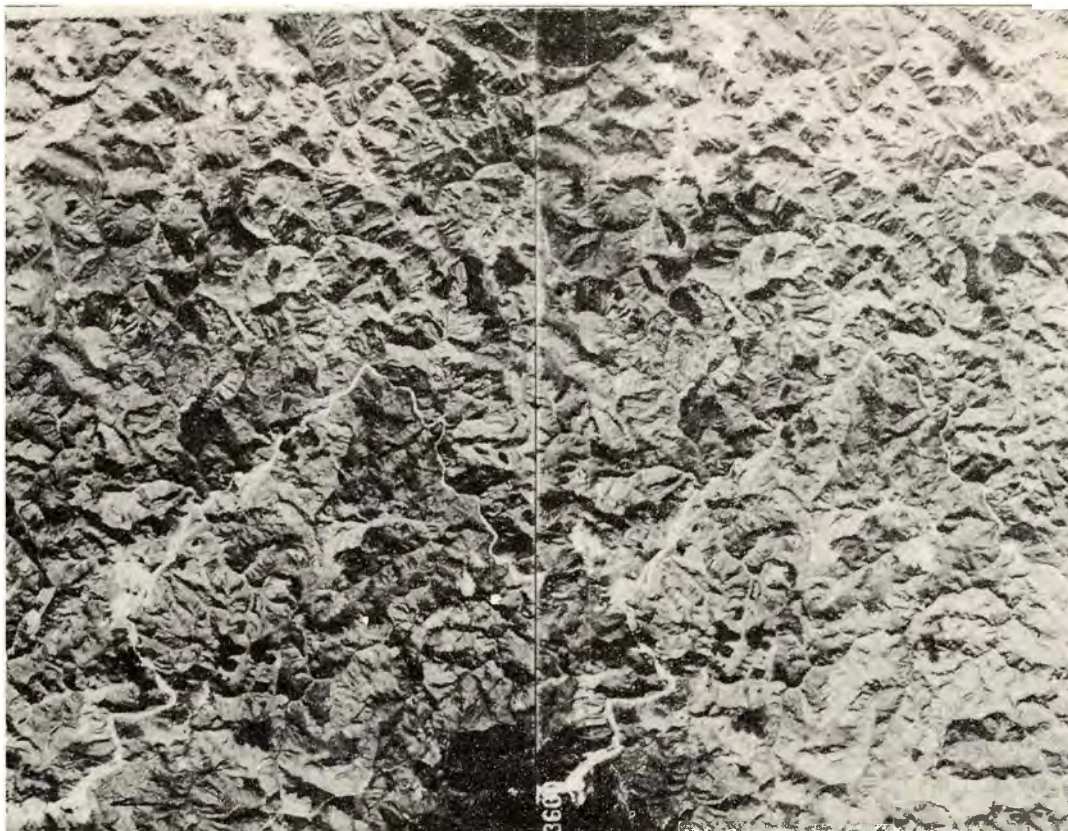


Figura 31.— IGNEAS INTRUSIVAS — BATOLITO ANTIOQUEÑO (Cuarzodiorita)
Escala aproximada 1:110.000

Sobre No. 302, fotografías Nos. 3600—3601, plancha 130—II—C del I.G.A.C.

Obsérvese el control estructural en los arroyos principales y el drenaje dendrítico en los secundarios, en un área donde afloran exclusivamente rocas ígneas.

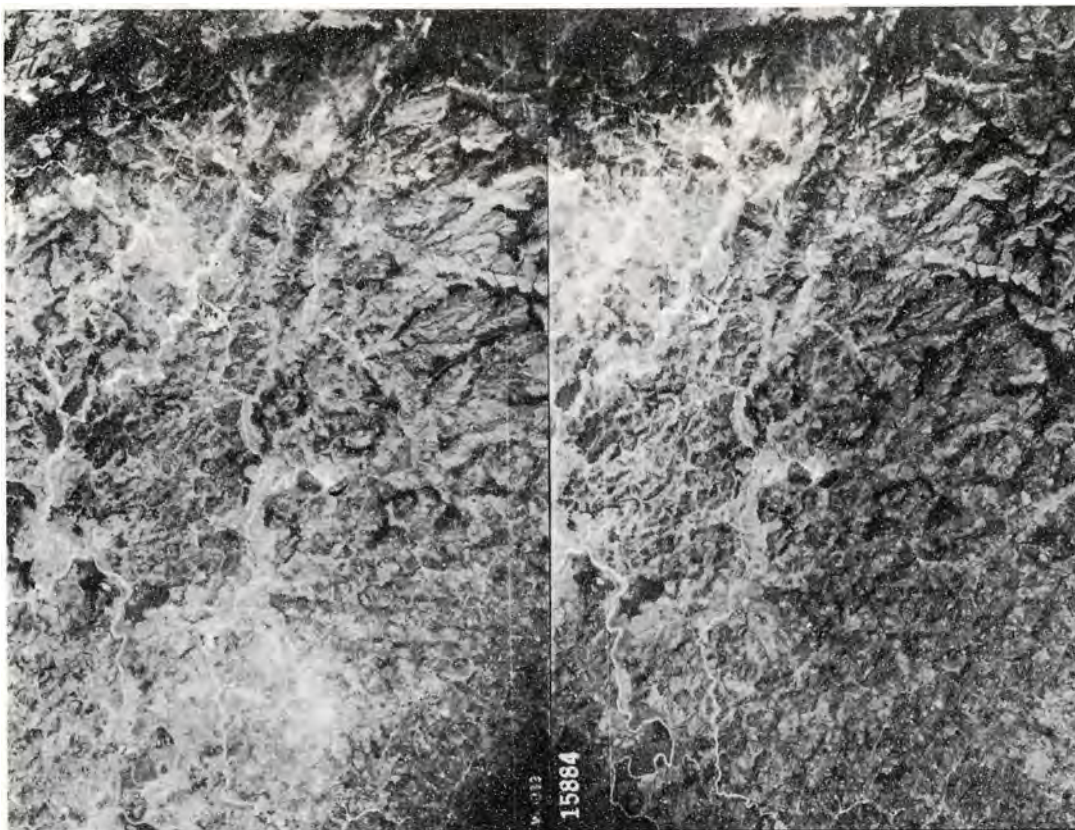


Figura 32.— IGNEAS INTRUSIVAS — BATOLITO ANTIOQUEÑO (Cuarzodiorita)
Escala aproximada 1:110.000

Sobre No. 776, fotografías Nos. 15884—15885, plancha 148—I—C del I.G.A.C.

Cuarzodiorita muy alterada. Control estructural y drenaje característico. Rasgo topográfico prominente: Piedra del Peñol. Los alineamientos más sobresalientes están indicados por (f).

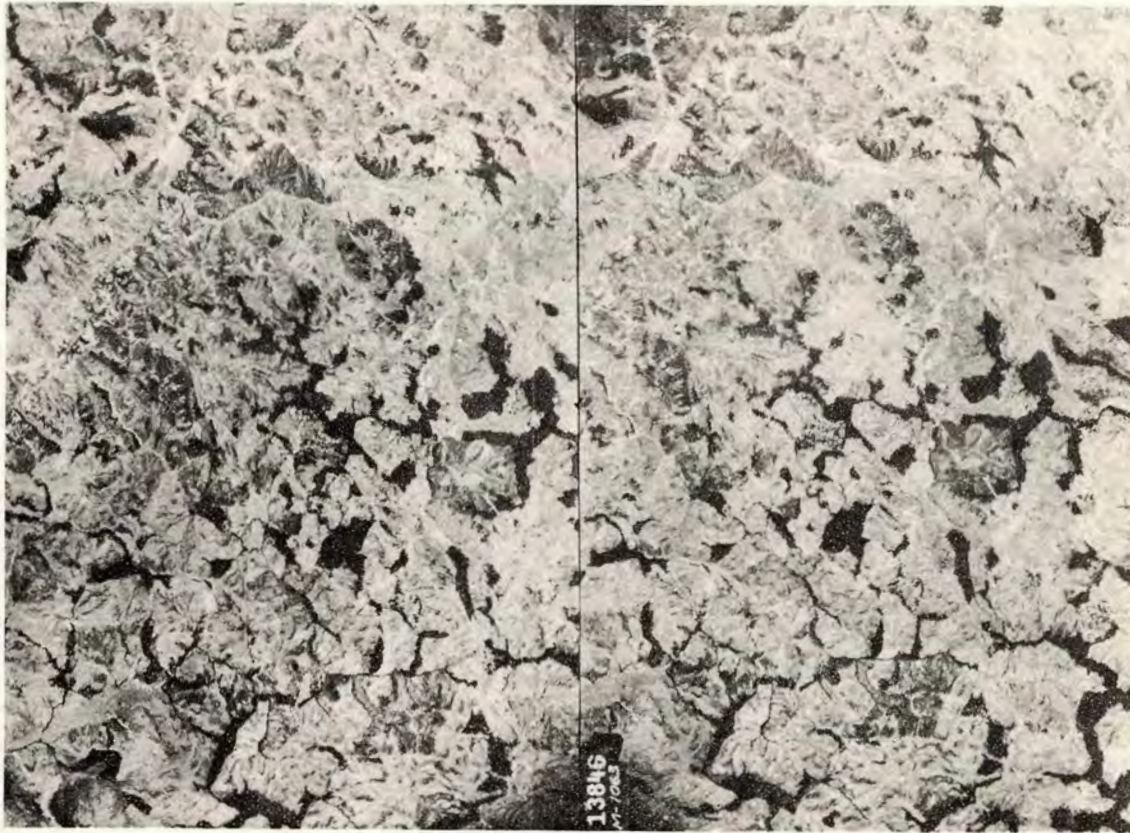


Figura 33.— IGNEAS INTRUSIVAS — BATOLITO ANTIOQUEÑO (Cuarzodiorita)
Escala aproximada 1:110.000

Sobre No. 713, fotografías Nos. 13846—13847, plancha 141—IV—C del I.G.A.C.

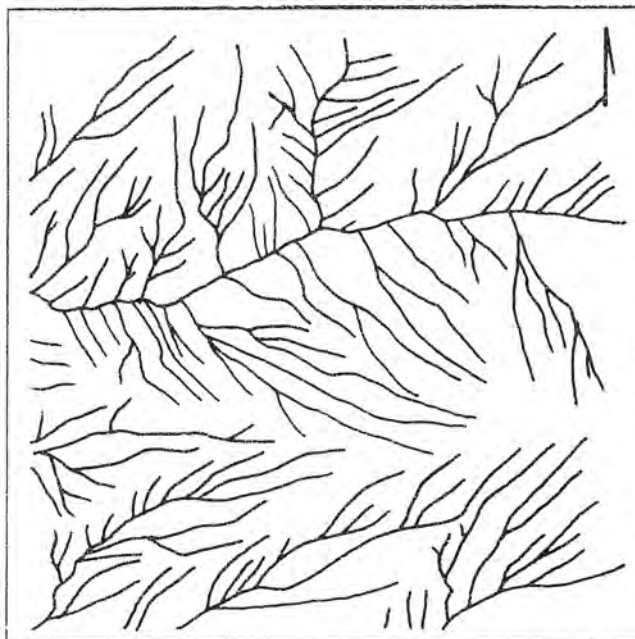
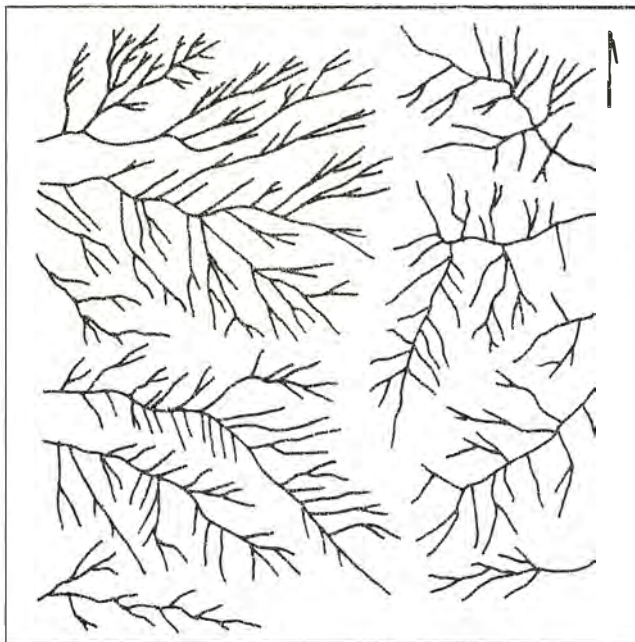
Fuerte control estructural en rocas del Batolito muy meteorizadas.



Figura 34.— IGNEAS INTRUSIVAS — BATOLITO ANTIOQUEÑO (Cuarzodiorita)
Escala aproximada 1:110.000

Sobre No. 831, fotografías Nos. 17455—17456, plancha 147—II—A del I.G.A.C.

Drenaje dendrítico rectangular a subangular. Fuerte control estructural, topografía redondeada, cauces con acumulaciones cuaternarias y rasgos texturales propios de rocas del batolito en contraste con los metasedimentos (m) de características diferentes. El contacto probablemente fallado está señalado por (f).



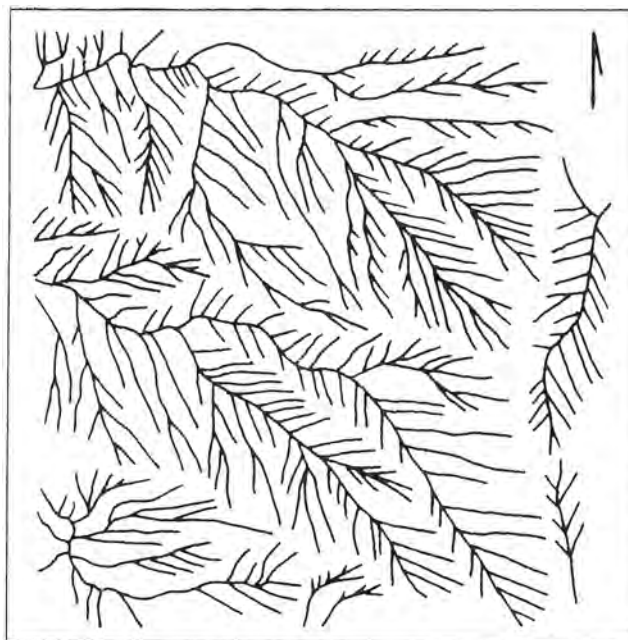
ROCAS IGNEAS INTRUSIVAS — DIORITA
Escala aproximada 1:55.000

Figura 35.—
Sobre No. 241, fotografía No. 1901,
plancha 115—I—D del I.G.A.C.

Drenaje paralelo densidad media.

Figura 36.—
Sobre No. 241, fotografía No. 1910,
plancha 130—I—D del I.G.A.C.

Drenaje paralelo con escasos
tributarios secundarios.



ROCAS IGNEAS INTRUSIVAS — DIORITA
Escala aproximada 1:55:000

Figura 37.—
Sobre No. 241, fotografía No. 1904,
plancha 115—III—B,D del I.G.A.C.

Drenaje subparalelo con numerosos
tributarios.

Figura 38.—
Sobre No. 241, fotografía No. 1900,
plancha 115—I—D del I.G.A.C.

Drenaje subparalelo con numerosos
tributarios paralelos que caen a
los primeros en ángulo agudo.

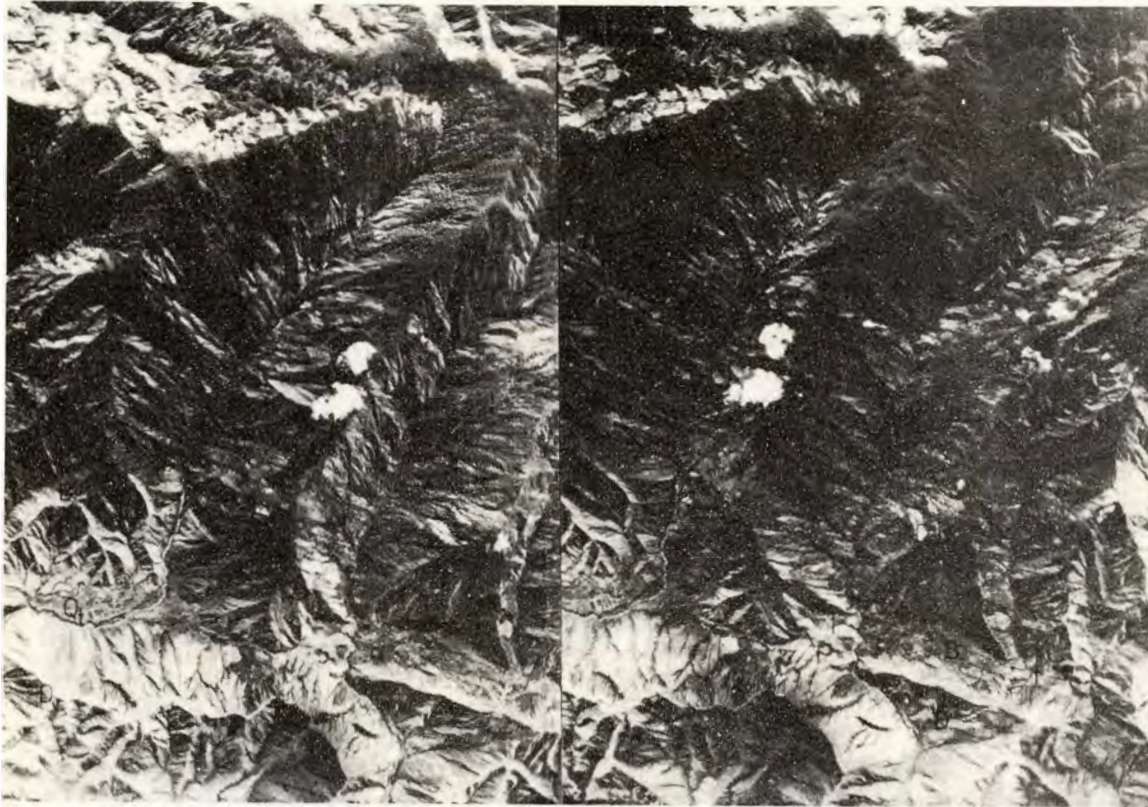


Figura 39.— IGNEAS INTRUSIVAS — DIORITA
Escala aproximada 1:110.000

Sobre No. 241, fotografías Nos. 1904—1905, plancha 115—III—B,D del I.G.A.C.

Drenaje subparalelo, cerros simétricos, tono claro a claro brillante, ausencia de vegetación y diaclasamiento no definido. Falla de Sabanalarga (f). Zona de falla cubierta por derrubios (B).

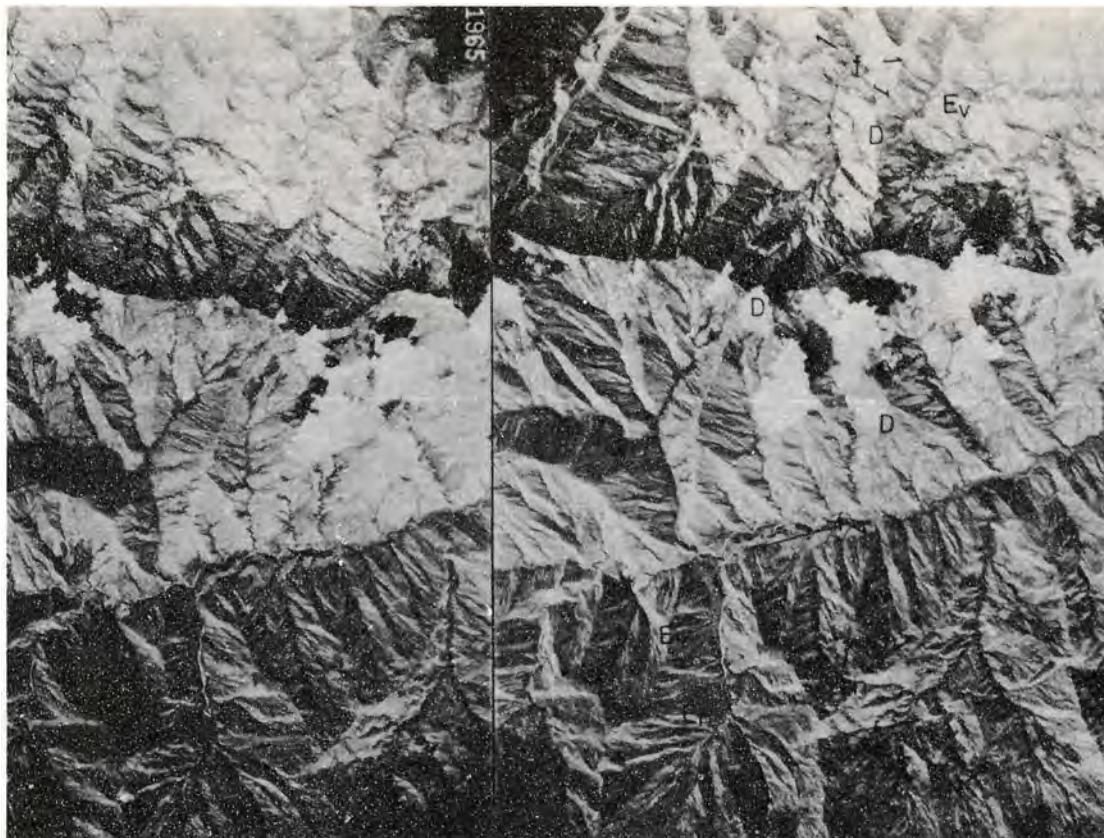


Figura 40.— IGNEAS INTRUSIVAS — DIORITA
Escala aproximada 1:110.000

Sobre No. 242, fotografías Nos. 1965—1966, plancha 115—I—D del I.G.A.C.

Nótese la diferencia en la apariencia textural, el tono algo más oscuro y drenaje distintivo entre la diorita (D) y el esquisto verde macizo (Ev). Las flechas muestran el contacto entre esquisto verde (Ev) y esquisto negro (En). Obsérvese el contraste tonal y textural entre los dos. El contacto entre diorita y esquisto parece ser fallado. Varias líneas de falla son mostradas por (f).

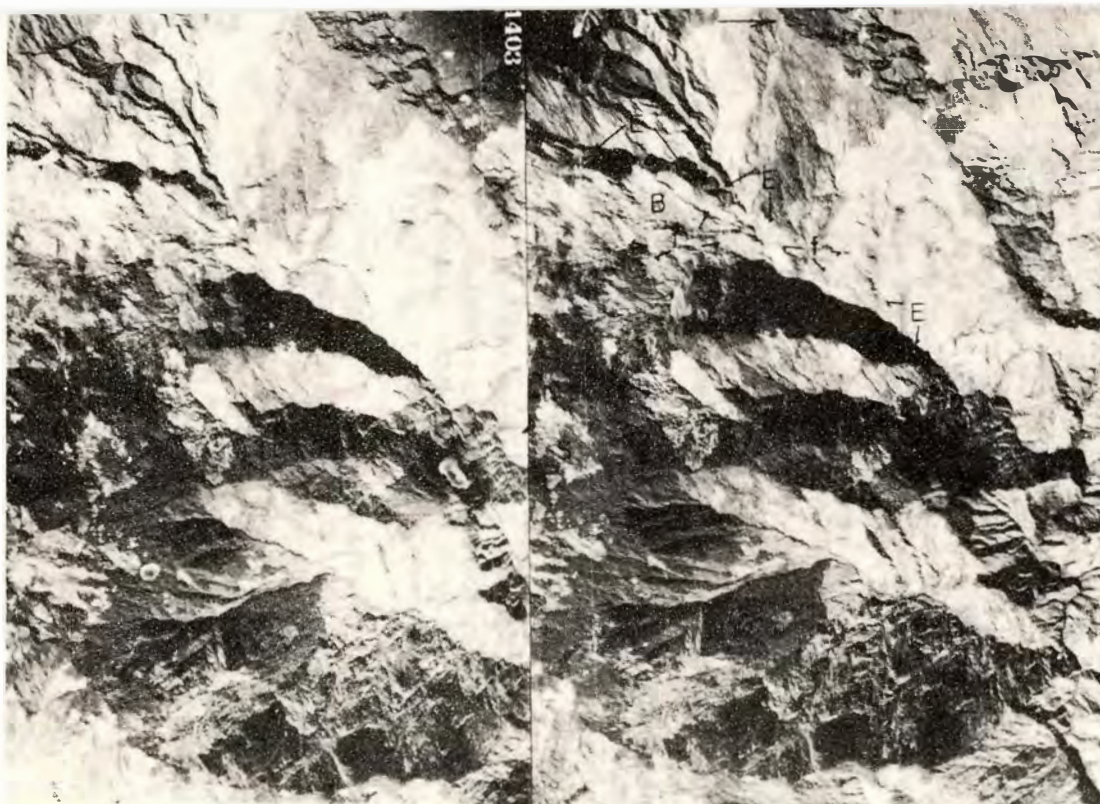


Figura 41.— IGNEAS INTRUSIVAS — GABRO
Escala aproximada 1:110.000

Sobre No. 441, fotografías Nos. 1403—1404, plancha 116—II—C del I.G.A.C.

Tono gris claro, vegetación en parches. Cuando la vegetación es más densa corresponde a una zona de gabro de grano grueso (G). Diaclasamiento en tres sistemas que se entrecruzan en cualquier ángulo. La parte plana (S) corresponde a serpentina. La zona intensamente fracturada (B) representa rocas talcosas. El contacto entre las rocas talcosas y el esquisto (E) es señalado por las flechas. La continuidad de la Zona cizallada (B) hacia el Este se marca con (f).

GUIAS DE RECONOCIMIENTO PARA ROCAS METAMORFICAS

GENERALIDADES

Debido a los cambios físico químicos producidos por la acción metamórfica y a la superposición de estructuras, se hace muy difícil reconocer algunos rasgos estructurales. En las rocas metamórficas muchos de estos rasgos están representados por foliación y lineación (y no estratificación) y estas pueden confundirse con diaclasamiento o este con aquellas. Por lo tanto, no es fácil distinguir los diferentes tipos de rocas metamórficas entre sí, pero con un moderado conocimiento geológico del área y aplicando cuidadosamente los criterios de reconocimiento, es posible hacer algunas distinciones con relativo buen éxito.

En la zona ha sido posible diferenciar, con mayor o menor dificultad, los siguientes tipos de rocas metamórficas: mármol, cuarcita, esquistos, neis y ocasionalmente anfibolita. Cada uno de los cuales posee características que le son propias.

Las rocas metamórficas de grano fino generalmente presentan un drenaje más denso que las correspondientes de grano grueso. Así mismo, las metamorfitas de grano fino presentan sistemas de diaclasas bien desarrolladas, cercanamente espaciadas y con marcado paralelismo, mientras que las de grano más grueso, presentan sistemas más espaciados y tienden a cruzarse en ángulo recto o mayor de 45 grados.

Así como la estratificación es una característica típica de las rocas sedimentarias, en la mayoría de las rocas metamórficas se observa foliación más o menos de manera constante, claro está, dependiendo de las características de la roca metamórfica y del grado o grados de metamorfismo en sí.

Del conocimiento del área estudiada por el Inventario Minero Zona II y las trabajadas por otras entidades o personas, se darán algunas guías de identificación para determinados tipos de rocas metamórficas. Haciendo la salvedad, valedera también para las rocas ígneas, que estos criterios probablemente no puedan ser aplicados con éxito, en su totalidad o en parte, en otras áreas del país con similares características litológicas. Una de las razones para sustentar lo anterior es la variabilidad climático—pluviométrica o características de meteorización y erosión diferentes.

ESQUISTO

Las extensas zonas de esquistos en la Cordillera Central están caracterizadas por rasgos estructurales prominentes. Por lo general, buena foliación y sistemas de diaclasas más o menos paralelas y

cercanamente espaciadas. El drenaje varía de típicamente dendrítico denso o subdendrítico semidenso hasta subangular de densidad media. Esta diferencia se debe a que el esquisto varía en su composición mineralógica y por lo tanto los procesos de meteorización y erosión han sido algo diferentes (Figs. 42 a 44).

La topografía en general es abrupta, con cerros simétricos, rasgos erosivos medios, vegetación variable y tono oscuro a medio.

La variabilidad de la unidad esquistosa, desde esquisto verde típico bien foliado a esquisto verde macizo y de esquisto negro a esquisto negro con importantes segregaciones de cuarzo y esquisto cuarzofeldespático, hasta intercalaciones de unos con otros, hacen solamente posible reconocer una sola unidad. Sin embargo, con algunas variaciones en los criterios arriba anotados y un estudio detallado de los diseños de drenaje, es posible identificar varias unidades esquistosas a partir de fotografías aéreas. Lo cual, podrá entenderse mejor estudiando los estereopares que para este caso se han seleccionado (Figs. 45 y 47).

CUARCITA

La cuarcita presenta un intenso diaclasamiento, en sistemas paralelos bien desarrollados y ocasionalmente buena foliación. Cuando muestra foliación forma por lo general escarpes más o menos fuertes, cerros asimétricos, muy semejantes a los formados por el esquisto, pero el tono, la textura y los rasgos estructurales son algo diferentes a los presentados por aquel. El drenaje es subangular (Fig. 48).

Cuando la cuarcita presenta un carácter homogéneo, en las fotografías aéreas se muestra muy semejante a los neises, pero un estudio cuidadoso demuestra que el diaclasamiento, el tono, algunos rasgos topográficos, el drenaje y en algunos casos la vegetación son criterios que indican o sugieren la presencia de unidades diferentes (Fig. 49).

MARMOL

Las zonas donde aflora mármol muestran una vegetación más densa que la de las rocas vecinas, rasgos topográficos redondeados y aspecto homogéneo. Son comunes cerros y promontorios aislados, drenaje subdendrítico de baja densidad y característicamente semicircular (Fig. 50). El tono fotográfico en general es más claro y se presenta casi total ausencia de foliación y muy escaso diaclasamiento. La presencia de dolinas es un criterio importantísimo para reconocer estas rocas en las fotografías aéreas (Fig. 51).

NEIS INTRUSIVO Y PARANEIS

Entre las rocas metamórficas existentes en el área, los neises presentan características distintivas en sí, pero a la vez guardan estrecha semejanza ya sea con cuarcita homogénea o con las rocas del Batolito Antioqueño (cuarzodiorita y granodiorita).

Las características generales propias de los neises son el drenaje dendrítico rectangular a angular (Figs. 52 a 55). Rasgos estructurales muy desarrollados, especialmente diaclasamiento en tres sistemas bien definidos, aspecto homogéneo y rasgos topográficos comúnmente suaves.

Es relativamente difícil separar neis de cuarcita cuando estas son homogéneas, pero por lo general esta última muestra mejor desarrollada la foliación y menor desarrollo de diaclasamiento. Además, la topografía en la cuarcita es menos redondeada.

Ocasionalmente se ha tratado de separar paraneis de neis intrusivo y se ha encontrado útil la aplicación de los siguientes criterios: las áreas de paraneis presentan foliación y sistemas de diaclasamiento bien desarrollados y paralelos, los cuales se entrecruzan en ángulo recto (Figs. 56 y 57), mientras el neis intrusivo no presenta foliación y desarrolla por lo general tres sistemas de diaclasas que se entrecruzan caprichosamente (Fig. 58). Además, la expresión topográfica es más irregular en el paraneis que en el neis intrusivo.

En algunas áreas presentan rasgos tonales y texturales distintivos. En general es relativamente fácil separarlos de los esquistos principalmente por los rasgos topográficos, estructurales, drenaje y tono.

ANFIBOLITA

Cuando los cuerpos anfibólicos son de tamaño importante, en relación con la escala de las fotografías empleadas, presentan las siguientes características fotointerpretativas: topografía variable (cerros algo simétricos a formas redondeadas cuando la roca se encuentra alterada), drenaje subparalelo algo denso, arroyos principales largos y algo sinuosos, arroyos secundarios con tributarios en ángulo agudo y canales estrechos (Figs. 59 y 60). El tono es generalmente gris y no se notan rasgos estructurales bien desarrollados, excepto en algunas áreas donde se desarrollan franjas de “anfíbolita de contacto”. Sobre la anfíbolita generalmente se desarrolla poca vegetación y la roca presenta un carácter homogéneo (Figs. 61 y 62).



Figura 42.— METAMORFICAS — ESQUISTO NEGRO CUARZOSO
Escala Aproximada 1:55.000

Sobre No. 776, fotografía No. 15903, plancha 116—II—D del I.G.A.C.

Diseño típicamente dendrítico muy denso, con un frente de erosión hacia el Suroeste. Los segmentos rectos y alineados sugieren dirección de foliación o control estructural.



Figura 43.— METAMORFICAS — ESQUISTO VERDE

Escala aproximada 1:55.000

Sobre No. 376, fotografía No. 5964,
plancha 130-IV-A del I.G.A.C.

Diseño subdendrítico de densidad media,
en un área de erosión no muy densa.



Figura 44.— METAMORFICAS—ESQUITO NEGRO Y
VERDE INTERCALADO

Escala aproximada 1:55.000

Sobre No. 441, fotografía No. 1406,
plancha 105-IV-C del I.G.A.C.

Drenaje subangular relativamente poco denso.

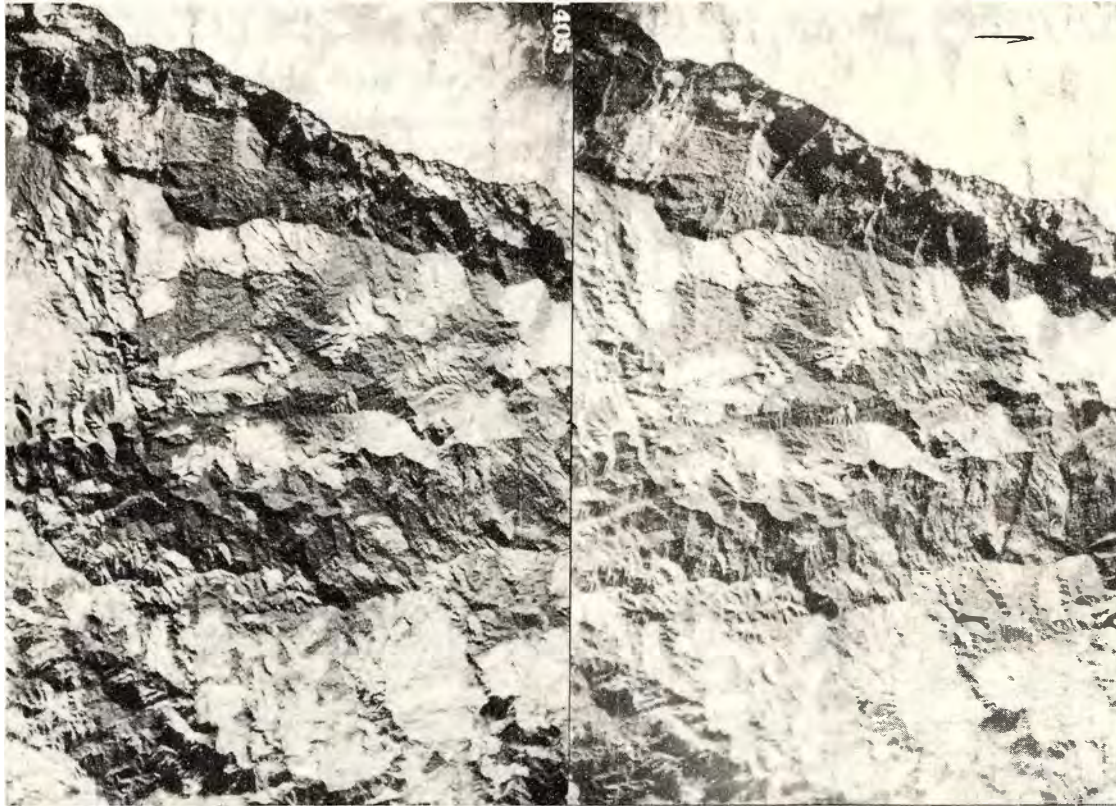


Figura 45.— METAMORFICAS — INTERCALACIONES DE ESQUISTO VERDE Y NEGRO
Escala aproximada 1:110.000

Sobre No. 441, fotografías Nos. 1405—1406, plancha 116—II—A del I.G.A.C.

Nótese la presencia de foliación y diaclasamiento en sistemas paralelos cercanamente espaciados, tono claro, rasgos topográficos y erosionales en general intensos y drenaje subangular.

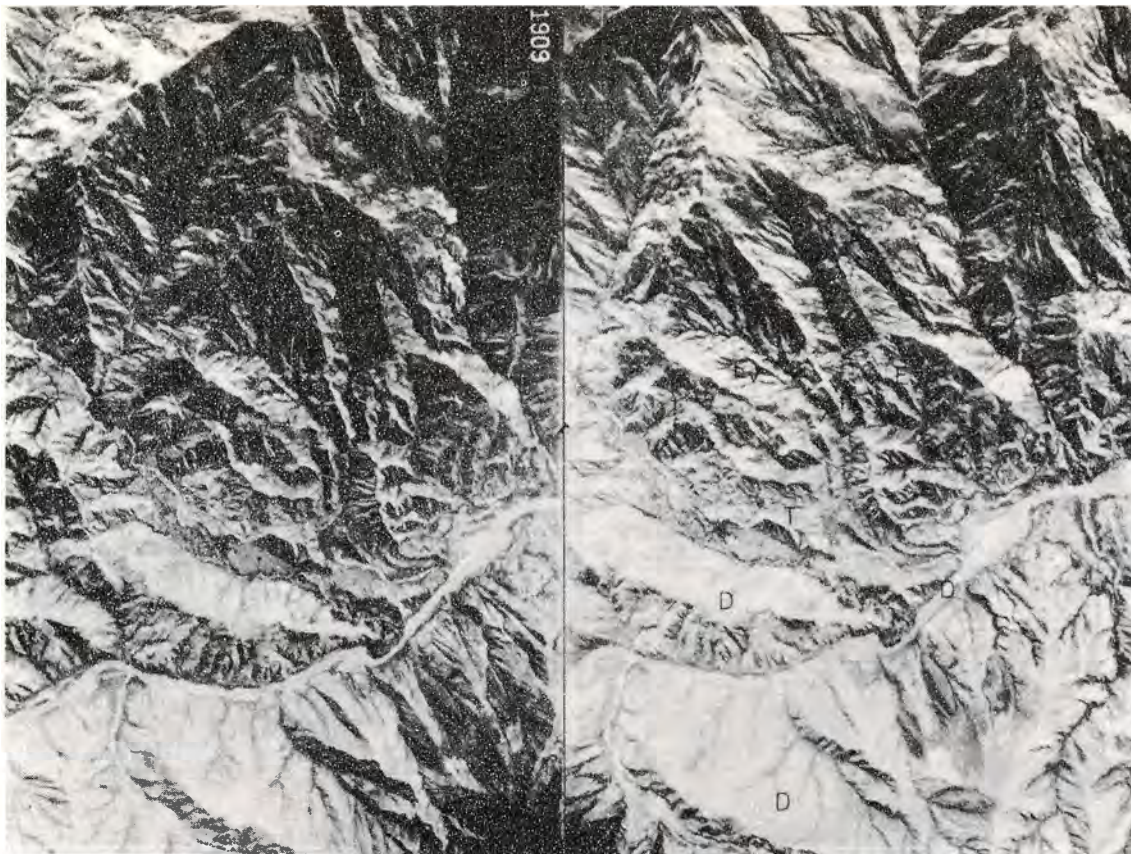


Figura 46.— METAMORFICAS — ESQUISTO VERDE HOMOGENEO
Escala aproximada 1:110.000

Sobre No. 241, fotografías Nos. 1909—1910, plancha 130—I—B,D del I.G.A.C.

Drenaje subdendrítico y tono oscuro en esquistos verdes (Ev). Nótese la diferencia con el tono más claro de los sedimentos del Terciario (T) y el drenaje subparalelo y tono claro de la diorita (D). El contacto entre el esquistos y los sedimentos del Terciario se hace por medio de las fallas (f).

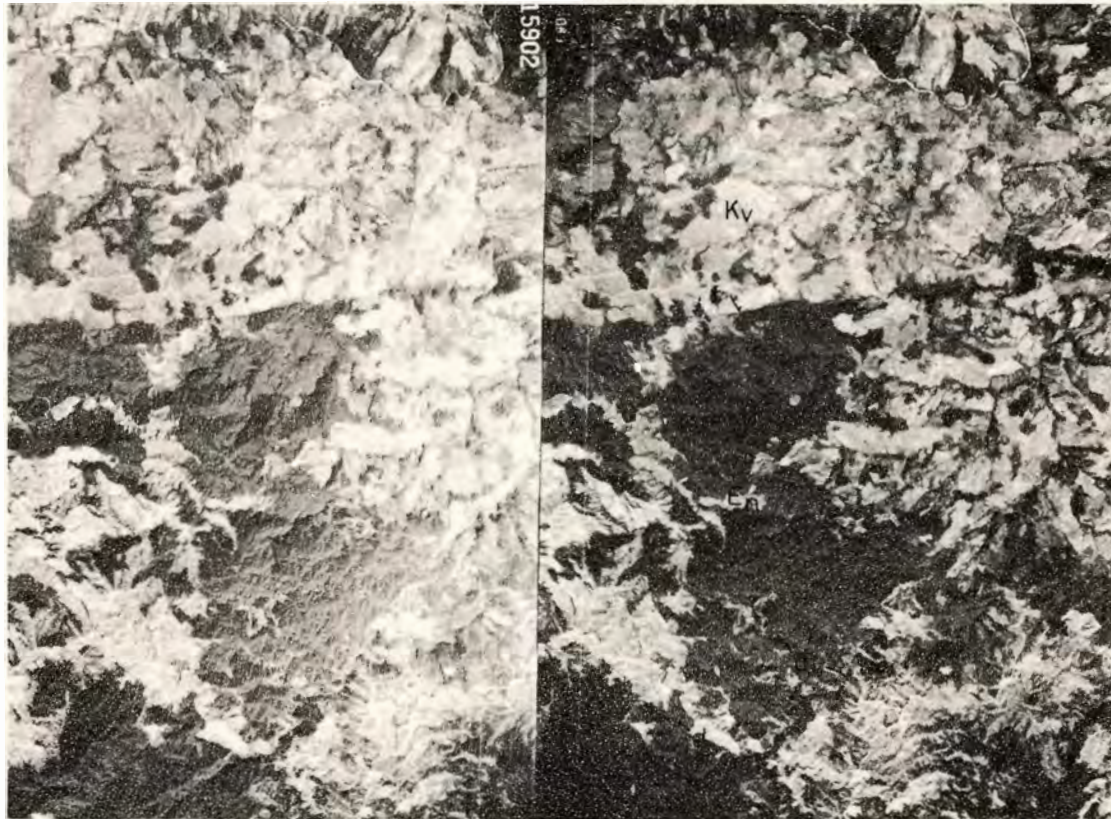


Figura 47.— METAMORFICAS — ESQUISTO NEGRO
Escala aproximada 1:110.000

Sobre No. 776, fotografías Nos. 15902—15903, plancha 116—II—C del I.G.A.C.

Drenaje dendrítico denso en esquisto negro (En). Nótese el control estructural en el alineamiento de los arroyos (d). Los cambios bruscos en la topografía, los rasgos erosionales y el tono, indican la presencia de rocas diferentes (Kv), separados por la falla (f).

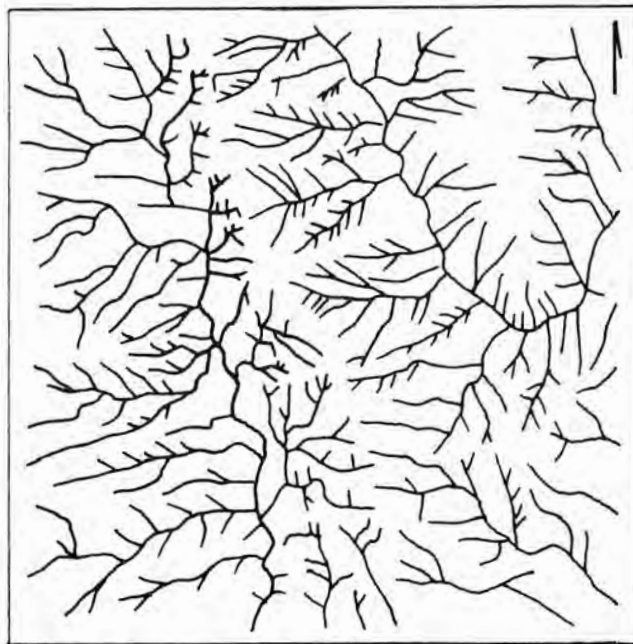


Figura 48.— METAMORFICAS — CUARCITA
Escala aproximada 1:55.000

Sobre No. 778, fotografía No. 14379, plancha 148—II—C del I.G.A.C.

Drenaje regularmente denso. Arroyos principales sinuosos y relativamente largos.

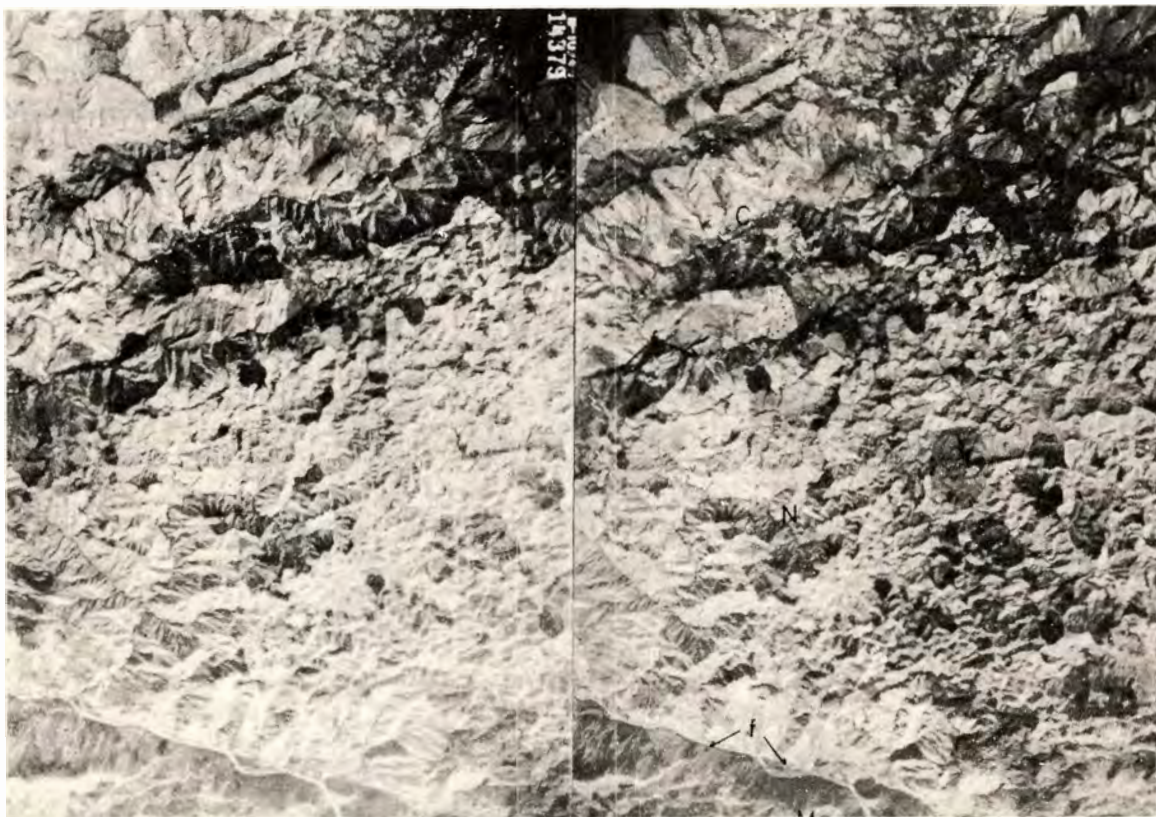


Figura 49.— METAMORFICAS — CUARCITA, NEIS
Escala aproximada 1:110.000

Sobre No. 728, fotografías No.s 14379—14380, plancha 148—II—C del I.G.A.C.

Obsérvese los rasgos topográficos, el drenaje y la erosión completamente diferentes para la cuarcita (C), las rocas ígneas (I), el neis feldespático (N) y el mármol (M). Los puntos señalan los contactos entre las diferentes rocas. Algunos alineamientos y líneas de falla están indicados con (f).

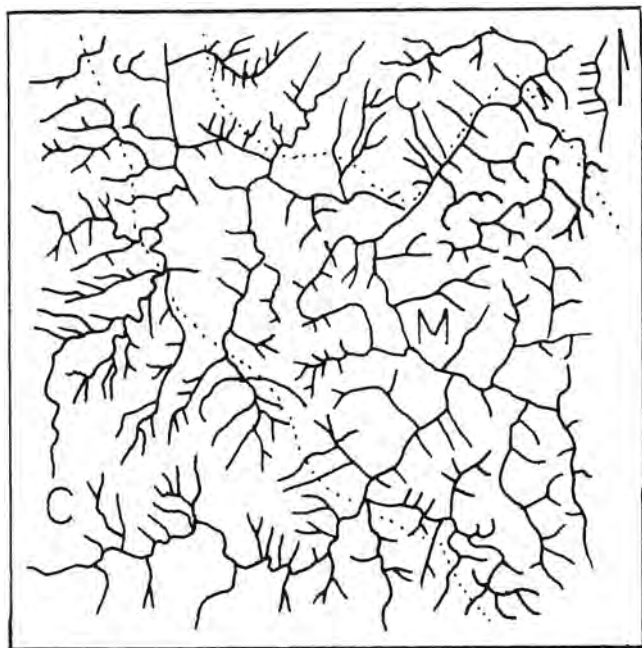


Figura 50.— METAMORFICAS — MARMOL
Escala aproximada 1:55.000

Sobre No. 729, fotografías No. 14406, plancha 132—IV—B del I.G.A.C.

Drenaje subdendrítico semicircular en mármol (M). Nótese la diferencia con el drenaje producido en la cuarcita (C).

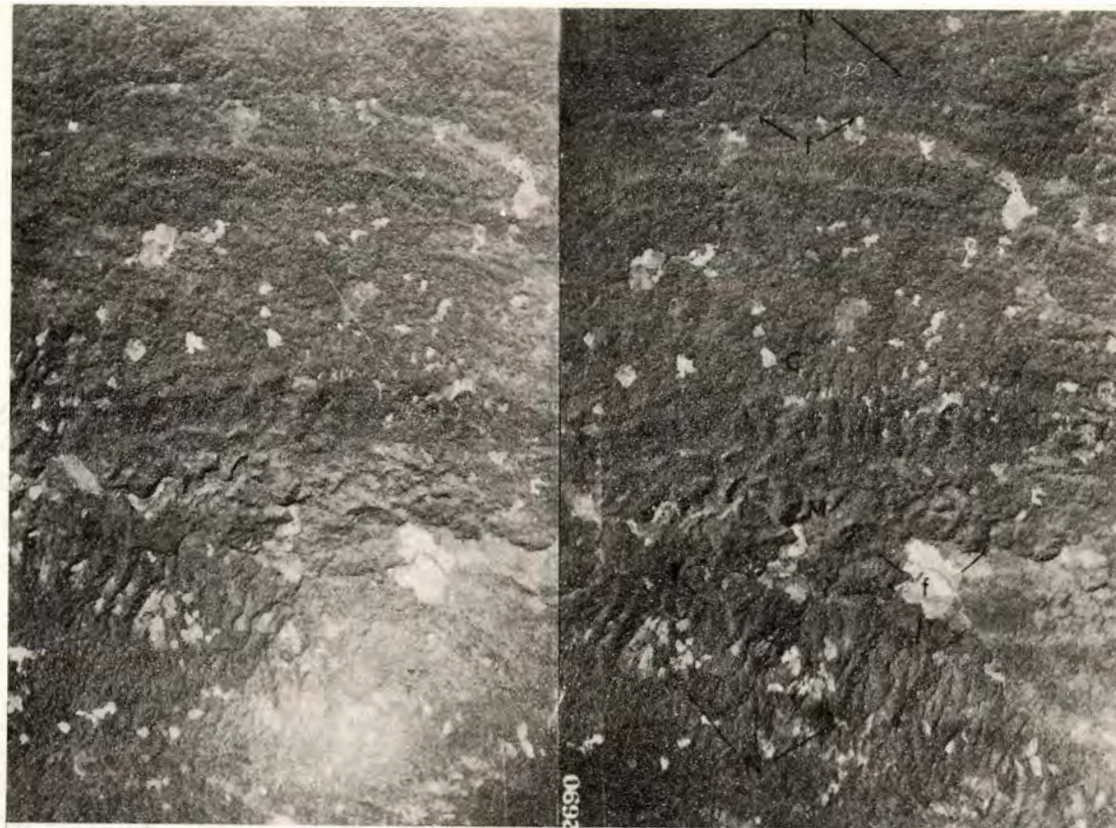


Figura 51.— METAMORFICAS — MARMOL, CUARCITA, NEIS
Escala aproximada 1:110.000

Sobre No. 94, fotografías Nos. 2689—2690, plancha 168—II—C del I.G.A.C.

Cerros simétricos con diaclasamientos en dos sistemas paralelos y drenaje subangular característicos para áreas de cuarcita (C). Nótese la gran diferencia en drenaje, rasgos topográficos, texturales y aún tono entre la cuarcita, el mármol (M) y el neis (N). Obsérvese el drenaje semicircular y las dolinas en el mármol. La letra (f) señala algunas zonas de fallas.

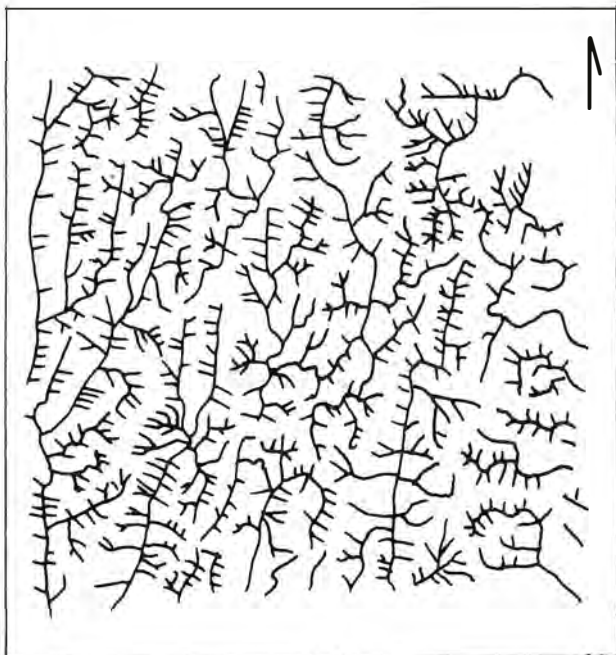


Figura 52.—
Sobre No. 94, fotografía No. 2681
 plancha 148—II—C del I.G.A.C.

Drenaje dendrítico rectangular
 producido por un fuerte control
 estructural.

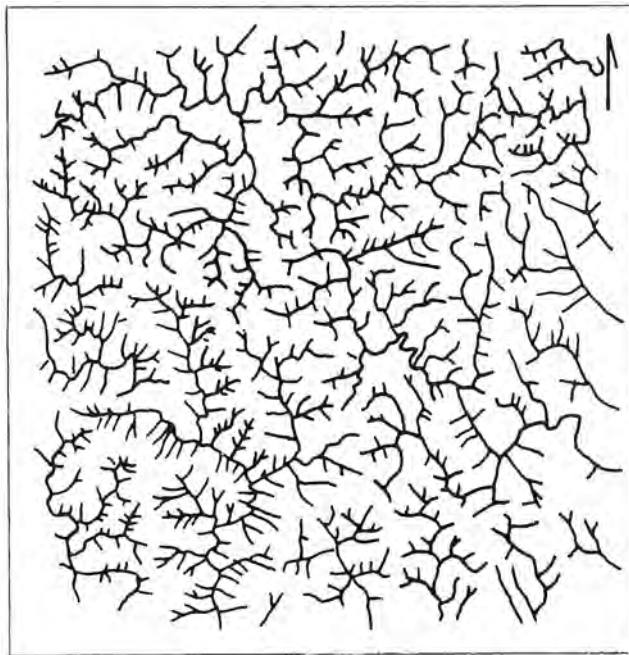
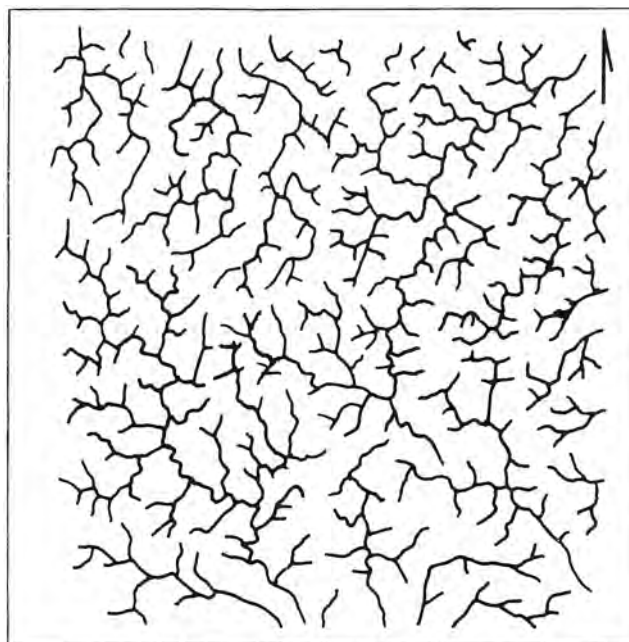
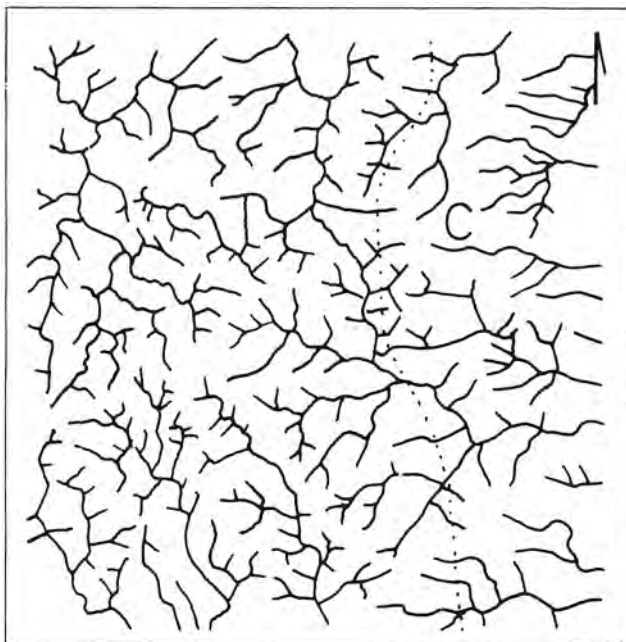


Figura 53.—
Sobre No. 728, fotografía No. 14379
 plancha 148—II—D del I.G.A.C.

Drenaje dendrítico denso, con
 control estructural menor.

METAMORFICAS — PARANEIS (Escala aproximada 1:55.000)



METAMORFICAS—NEIS (Escala aproximada 1:55.000)

Figura 54.—

**Sobre No. 744, fotografía No. 14912
plancha 117—II—D del I.G.A.C.**

Drenaje dendrítico angular, poco denso en neis. Nótese el contraste con el drenaje producido en la cuarcita.

Figura 55.—

**Sobre No. 728, fotografía No. 14391,
plancha 117—IV—B del I.G.A.C.**

Drenaje dendrítico algo angular, densidad media y algún control estructural desarrollado en neis intrusivo. Nótese la gran semejanza con los diseños producidos en rocas del Batolito.

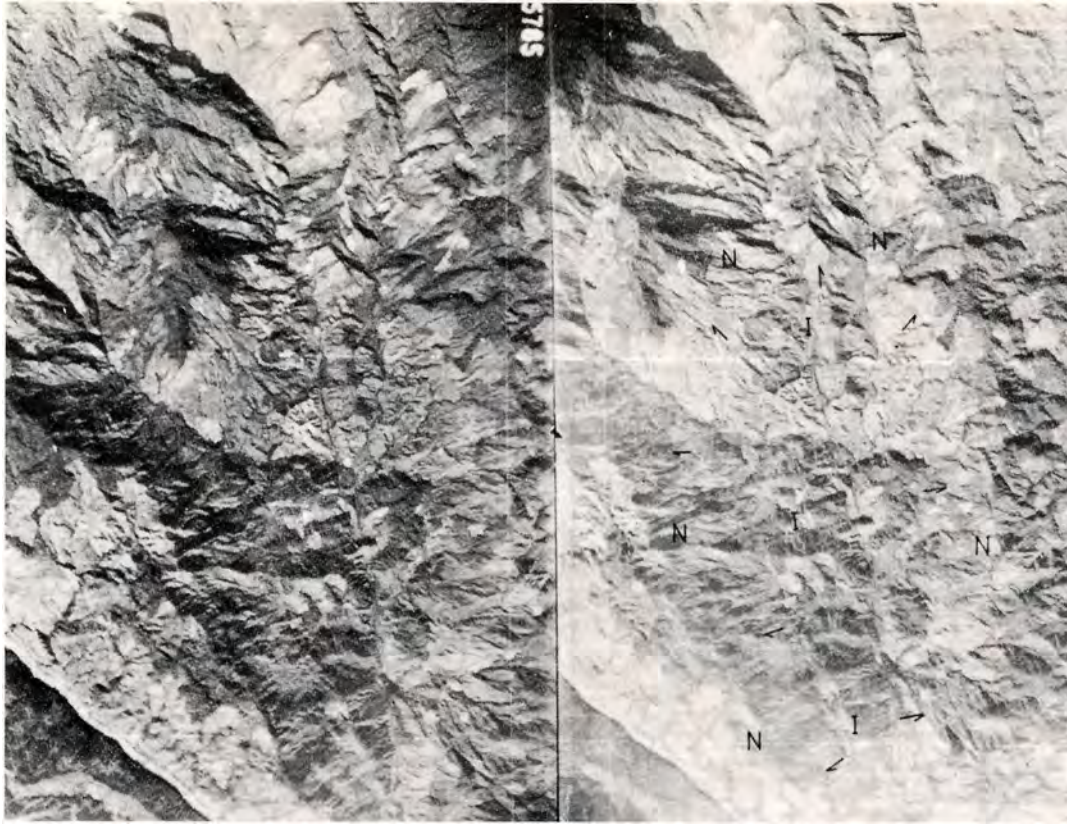


Figura 56.— METAMORFICAS — NEIS Y ROCAS DEL BATOLITO
Escala aproximada 1:110.000

Sobre No. 368, fotografías Nos. 5785—5786, plancha 105—II—C del I.G.A.C.

Drenaje, rasgos texturales, tono fotográfico, rasgos topográficos y erosionales distintivos entre el neis (N) y las rocas del Batolito (I). Las flechas indican el contacto entre el neis y las rocas ígneas.



Figura 57.— METAMORFICAS — PARANEIS Y ROCAS DEL BATOLITO
Escala aproximada 1:110.000

Sobre No. 94, fotografías Nos. 2681—2680, plancha 148—II—A,C del I.G.A.C.

Nótese los rasgos estructurales muy prominentes, los rasgos topográficos y el tono un poco más claro del paraneis (N) en relación con las rocas del Batolito (I) de drenaje dendrítico y topografía baja y suave. Las flechas indican el contacto del Batolito con el paraneis y con la cuarcita (C). La dirección del río está controlada por la falla (f).

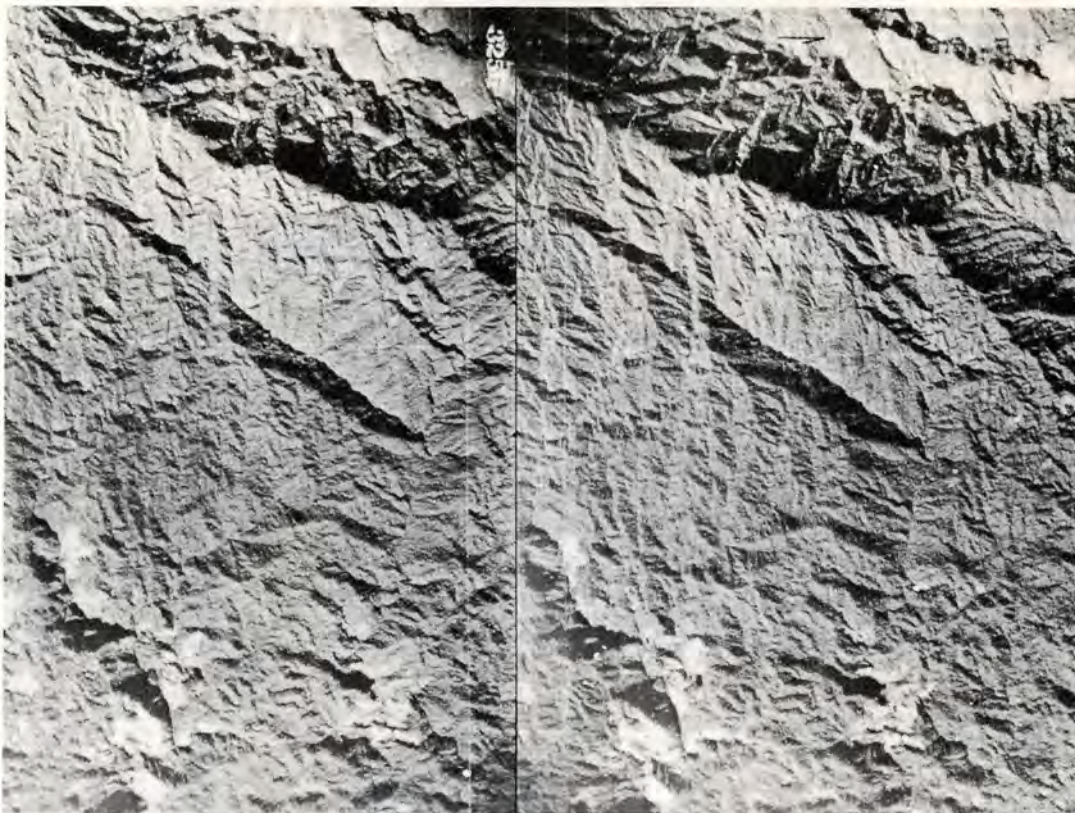
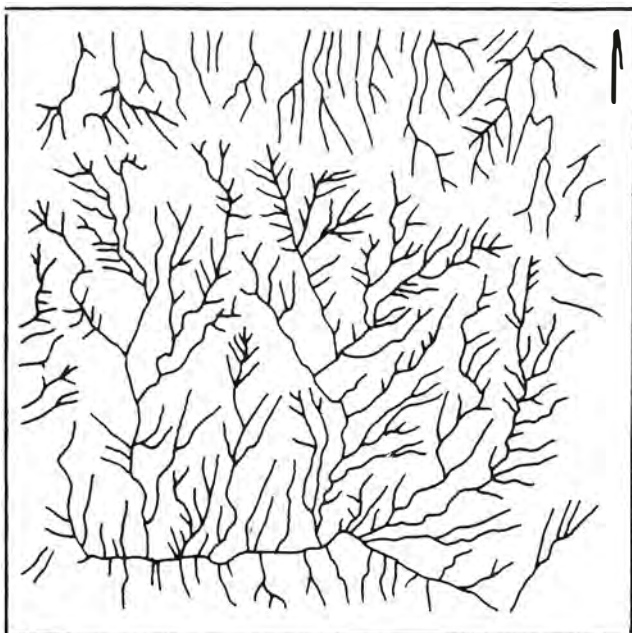


Figura 58.— METAMORFICAS — NEIS INTRUSIVO
Escala aproximada 1:110.000

Sobre No. 117, fotografías Nos. 3256—3257, plancha 105—II-C del I.G.A.C.

Drenaje dendrítico, topografía suavemente ondulada y rasgos estructurales bien desarrollados (tres sistemas de diaclasas).



METAMORFICAS — ANFIBOLITA (Escala aproximada 1:55.000)

Figura 59.—
Sobre No. 301, fotografía No. 3658,
plancha 131—III—B del I.G.A.C.

Drenaje subparalelo de densidad media.



Figura 60.—
Sobre No. 301, fotografía No. 3560,
plancha 131—III— D del I.G. A.C.

Drenaje subparalelo de poca densidad.

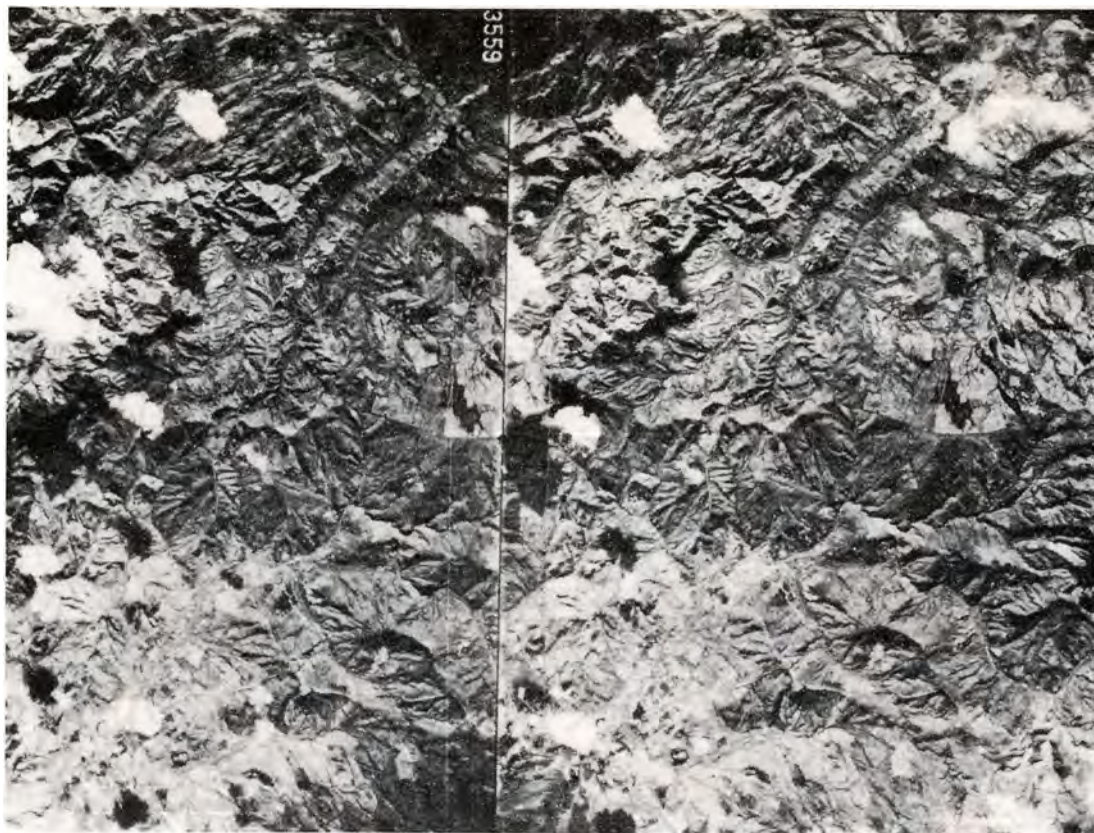


Figura 61.— METAMORFICAS — ANFIBOLITA
Escala aproximada 1:110.000

Sobre No. 301, fotografías Nos. 3559—3560, plancha 131—III—D del I.G.A.C.

Area de anfibolita muy alterada, con algún control estructural.

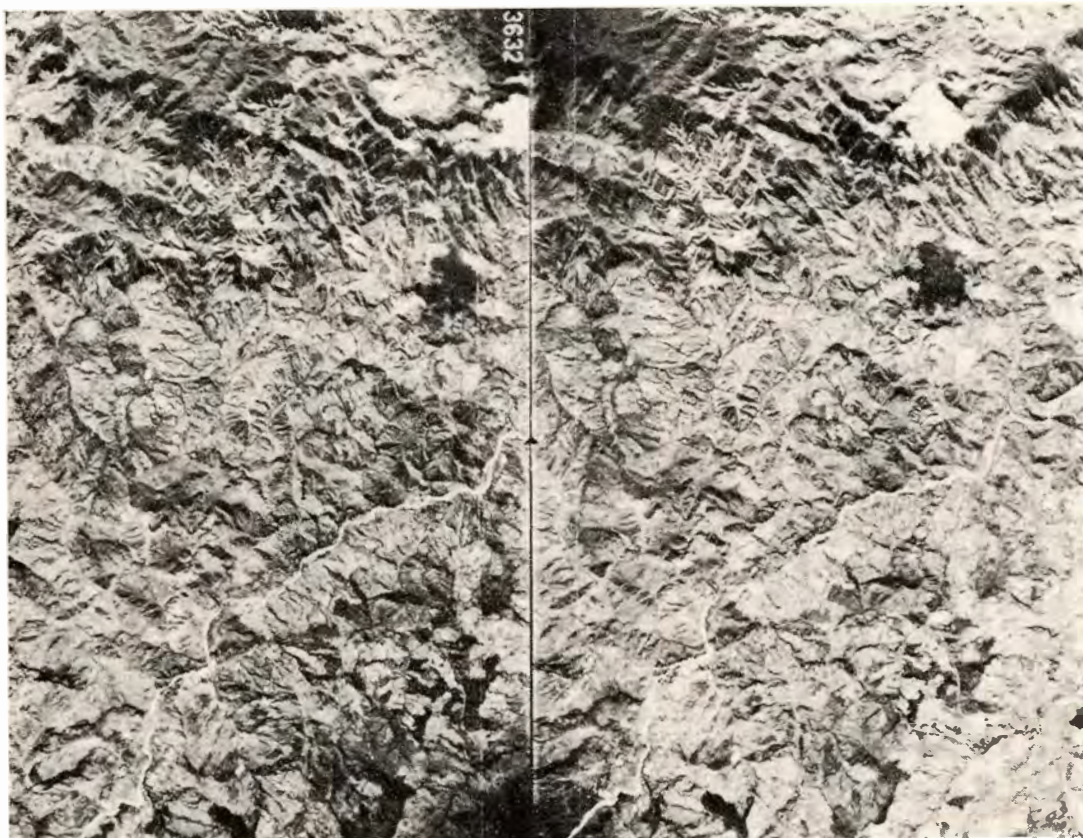


Figura 62.— METAMORFICAS — ANFIBOLITA Y ROCAS DEL BATOLITO
Escala aproximada 1:110.000

Sobre No. 303, fotografías Nos. 3632—3633, plancha 131—III—B del I.G.A.C.

Anfibolita (A), en contacto con rocas del Batolito (I). Nótese la diferencia en drenaje, rasgos topográficos, textura y aún algunos rasgos estructurales desarrollados en la “anfibilota de contacto”. El cambio de pendiente marca el contacto.

GUIAS DE IDENTIFICACION PARA ROCA VERDE Y SERPENTINA

Roca Verde

El drenaje es paralelo a subparalelo, con notable paralelismo de los arroyos secundarios y aún más de sus tributarios que caen a aquellos en ángulo agudo (Fig. 63). Ocasionalmente, cuando el afloramiento no es muy extenso o las rocas se encuentran muy alteradas presentan un drenaje subdendrítico (Fig. 64).

Este tipo de roca no presenta rasgos estructurales marcados, pues se nota ausencia casi total de foliación y el diaclasamiento está muy mal desarrollado. En ocasiones el diaclasamiento se presenta sin ningún sistema definido, la roca muestra carácter macizo, vegetación escasa o rala, rasgos topográficos moderados, cerros asimétricos con pendientes regulares y largas en un sentido. El tono es generalmente claro (Figs. 65 y 66).

SERPENTINA

De la experiencia obtenida en el conocimiento de la zona se establecen los siguientes criterios para identificar serpentina a partir de fotografías aéreas. Haciendo la salvedad obvia de que tales criterios son valederos para cuerpos cuyo tamaño esté acorde con la escala de las fotografías usadas.

- 1) Ausencia total o casi total de vegetación ya que comunmente peridotitas y serpentinas llegan a contener suficiente cantidad de elementos letales, particularmente cromo, que destruyen o impiden el normal crecimiento de ésta.

El drenaje es subparalelo, de densidad media, canales angostos y relativamente poco profundos (Fig. 67).

- 2) La apariencia topográfica es rugosa. El tono más o menos claro y los rasgos texturales distintivos. Aparentemente el diaclasamiento es alto (Fig. 68).

La presencia de lateritas situadas topográficamente muy altas en cerros más o menos simétricos y aplanados en su parte superior.

El primer grupo de criterios es muy notorio principalmente en el área de Filadelfia, mientras el segundo (o sea la presencia de lateritas) es muy importante en el cordón de serpentinas que afloran en algunos tramos del río Nechí.

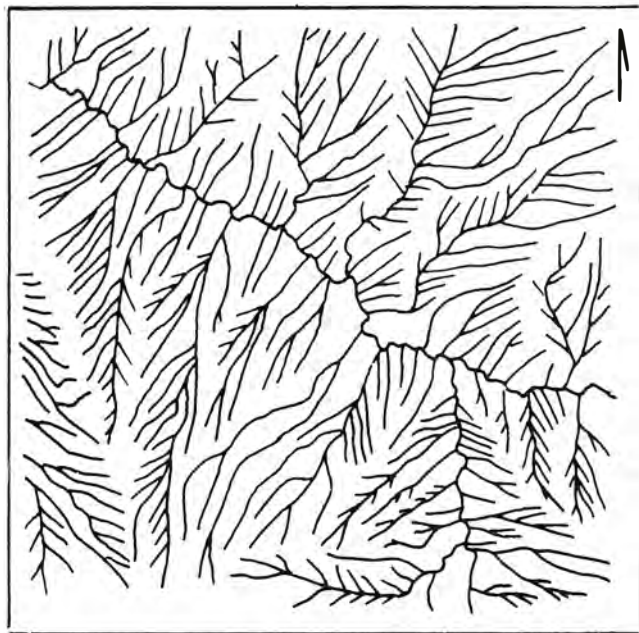


Figura 63.—
Sobre No. 244, fotografía No. 2026,
plancha 105—I—B del I.G.A.C.

Drenaje subparalelo denso en roca verde sin control estructural.

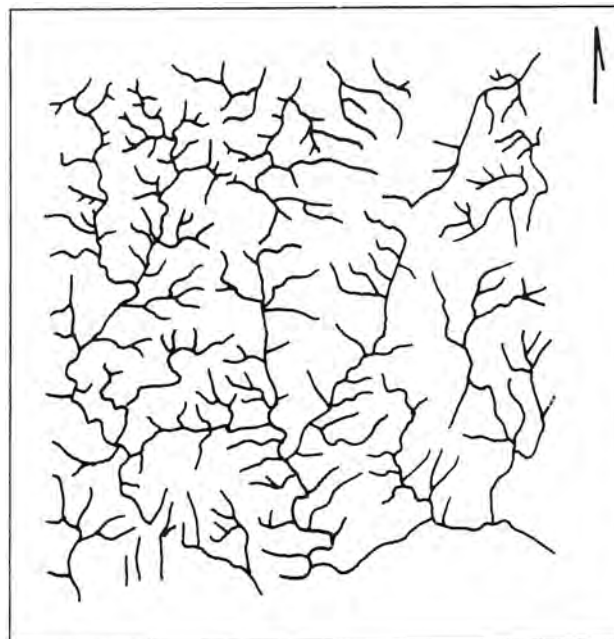


Figura 64.—
Sobre No. 743, fotografía No. 14870,
plancha 133—II—C. del I.G.A.C.

Drenaje dendrítico algo anómalo para roca verde con control estructural.

ROCA VERDE (Escala aproximada 1:55.000)

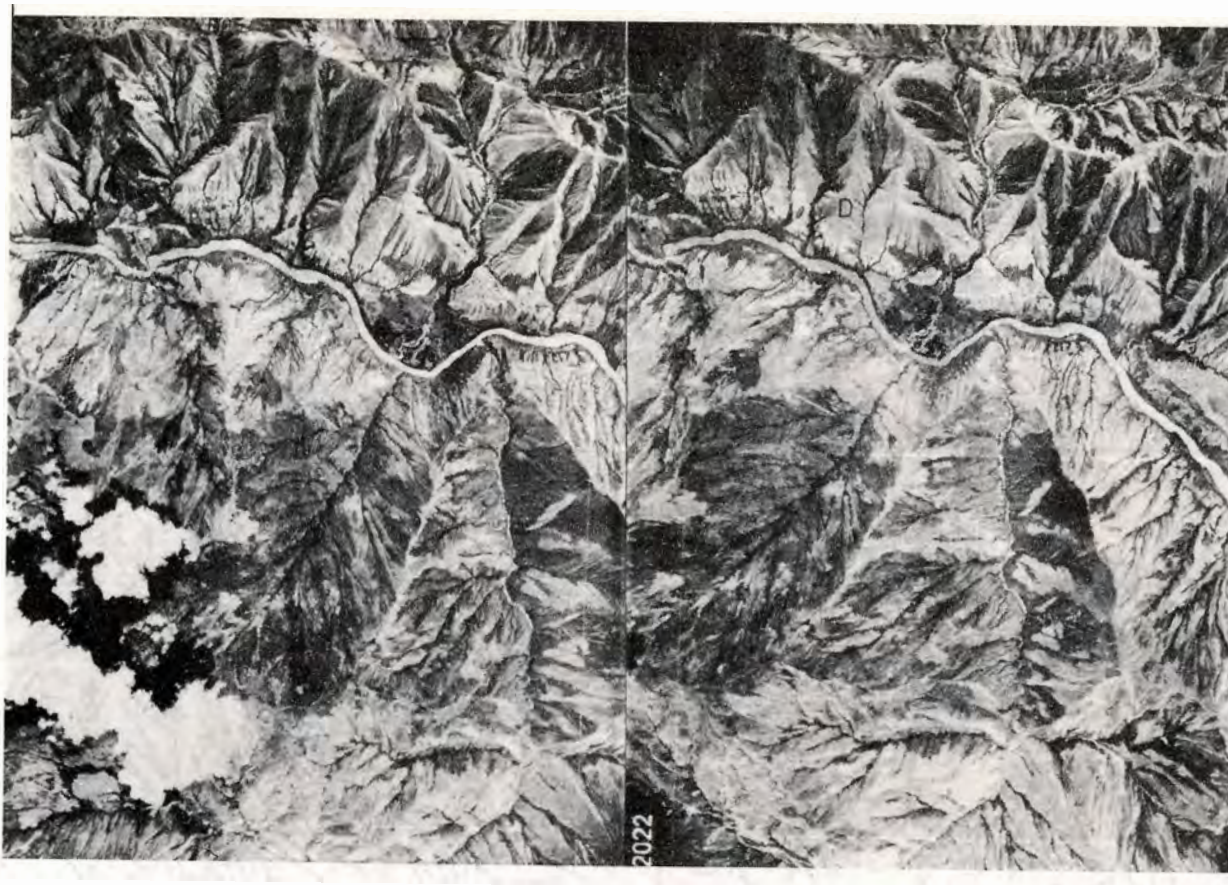


Figura 65.— ROCA VERDE
Escala aproximada 1:110.000

Sobre No. 244, fotografías Nos. 2022—2023, plancha 105—I—C,D del I.G.A.C.

Nótese la diferencia de tono, textura y drenaje, entre la roca verde (V) y la diorita (D). Obsérvese en la parte central los diferentes niveles de un cono de deyección.

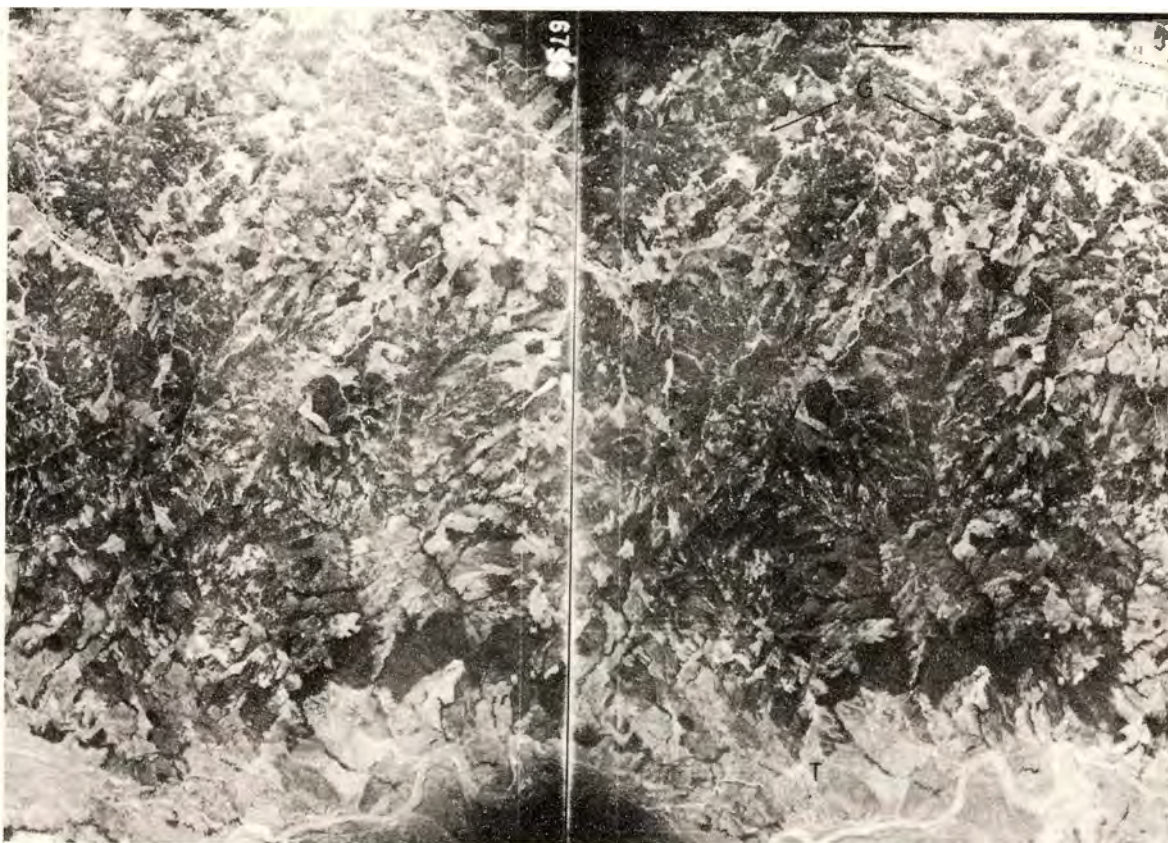


Figura 66.— ROCA VERDE
Escala aproximada 1:110.000

Sobre No. 396, fotografías Nos. 6799-6800, plancha 206—I—B del I.G.A.C.

Nótese el carácter homogéneo, drenaje subparalelo y rasgos estructurales poco desarrollados propios de la roca verde (V). Al Oeste se nota un cambio en topografía, drenaje y tono que indica el contacto de roca verde con gabra (G). Al Este afloran rocas sedimentarias terciarias (T).

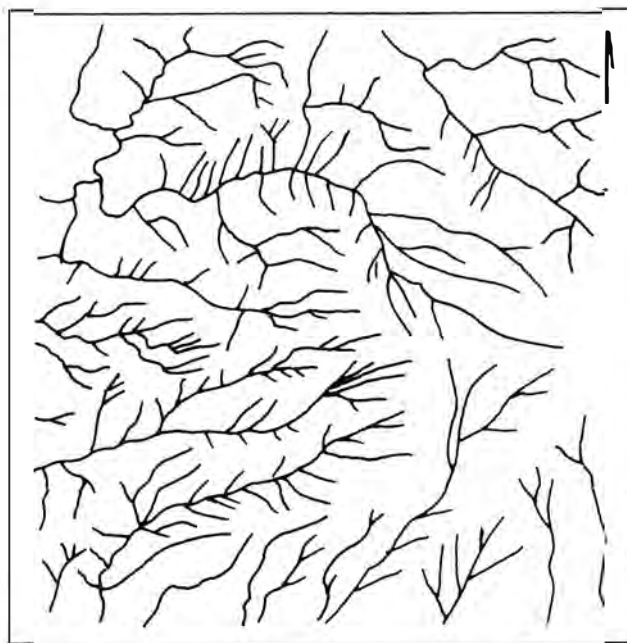


Figura 67.— SERPENTINA
Escala aproximada 1:55.000

Sobre No. 409, fotografía No. 7226, plancha 205—II—A del I.G.A.C.
Drenaje subparalelo de densidad media en un área de serpentina.

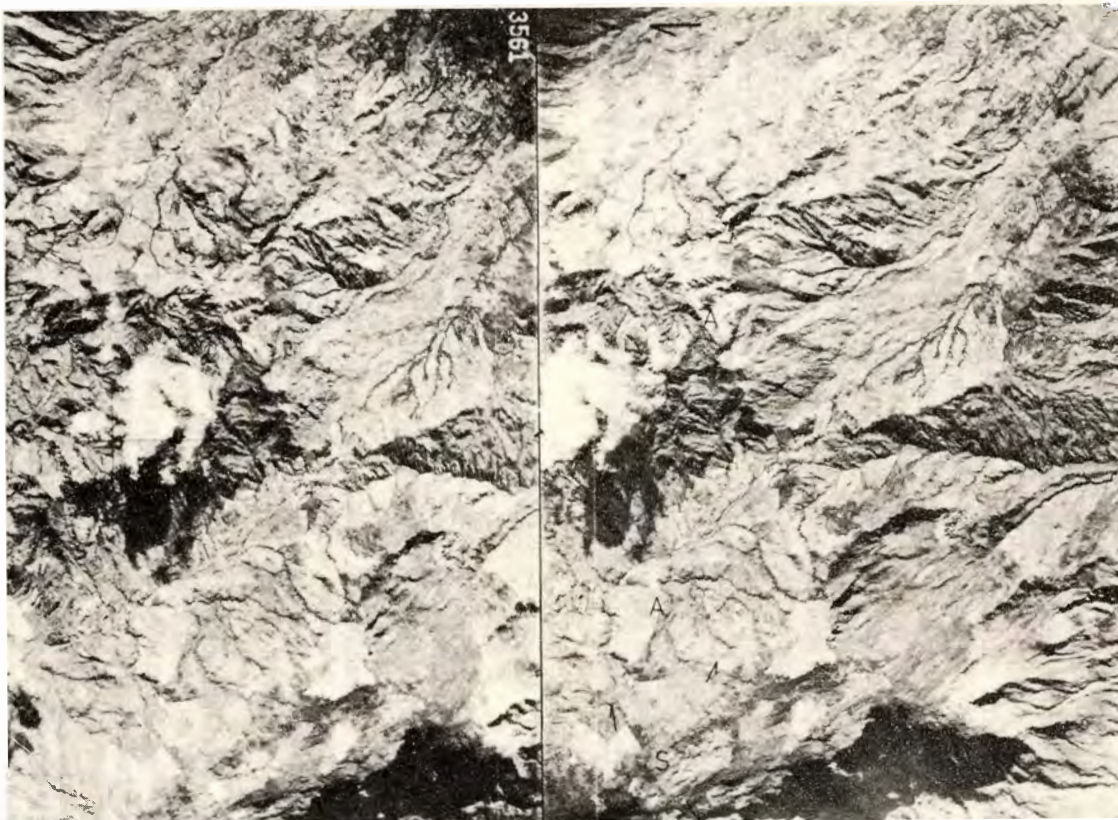


Figura 68.—SERPENTINA Y ANFIBOLITA
Escala aproximada 1:110.000

Sobre No. 301, fotografías Nos. 3561–3562, plancha 147–I--B del I.G.A.C.

Nótese el relieve rugoso y aplanado y la ausencia de vegetación en la serpentina (S). La anfibolita (A) presenta una topografía más irregular y un tono más oscuro (las flechas indican el contacto).

RASGOS ESTRUCTURALES PRINCIPALES

FALLAS

Las fotografías aéreas permiten identificar fallas y otros rasgos lineares con más éxito que el que se obtendría con el solo trabajo de campo. Esto se explica por las siguientes razones: en las fotografías aéreas se tiene una visión más regional del posible alineamiento y la exageración vertical del modelo estereoscópico realza cualquier desplazamiento, alineamiento o rasgo negativo que se presente. Es obvio que las fotografías aéreas dan mejores resultados cuando las fallas son de alto ángulo (las cuales generalmente se expresan como rasgos rectilíneos o suavemente curvados) que cuando el rasgo sospechoso corresponde a una falla de bajo ángulo (Allum, 1966 — Ray, 1956, 1960 — Miller, 1961 — Lattman and Ray, 1965).

Los criterios indicativos de la probable presencia de fallas son entre otros los siguientes: segmentos rectos y continuos en los ríos, arroyos o tributarios y cambios bruscos de curso. Alineamiento de lagos, cambios en el tono, vegetación, drenaje, rasgos topográficos y erosionales a ambos lados de la posible falla. En general los rasgos topográficos negativos como depresiones alineadas y los caracteres positivos como alineamientos en la topografía, formación de escarpes y algunas formas semejando taludes son indicativos de fallas (Figs. 69 y 70).

DIACLASAS

Tanto la exageración vertical del estereomodelo como la visión regional del conjunto del área, hace más fácil el reconocimiento de diaclasas y los sistemas de diaclasas, a partir de fotografías aéreas, que directamente en el campo.

La identificación de cualquier rasgo linear producido en los diferentes tipos de rocas, se puede hacer en base a los alineamientos de los segmentos de los arroyos y sus tributarios. El alineamiento y crecimiento diferencial de vegetación a lo largo del rasgo linear (Fig. 71 y 72).

El diaclasamiento se desarrolla mejor y es más fácilmente reconocible en rocas ígneas, donde se pueden reconocer uno, dos o tres sistemas, los cuales se entrecruzan formando cualquier ángulo.

En rocas metamórficas, provenientes de rocas clásticas de grano fino, está comúnmente menos desarrollado el diaclasamiento que en aquellas derivadas de rocas clásticas de grano grueso.

En filitas y esquistos de bajo grado el diaclasamiento se presenta en sistemas más cercanamente espaciados que en aquellos de grano más grueso.

FOLIACION

No todas las rocas metamórficas desarrollan buena foliación susceptible a ser reconocida a partir de fotografías aéreas. Esta se reconoce por los sucesivos y marcados alineamientos, generalmente paralelos, de los escarpes de las colinas o cerros y por los arroyos y sus tributarios. En la mayoría de los casos, sólo la experiencia del fotointérprete establece los criterios propios de reconocimiento para tales rasgos estructurales (Fig. 73).

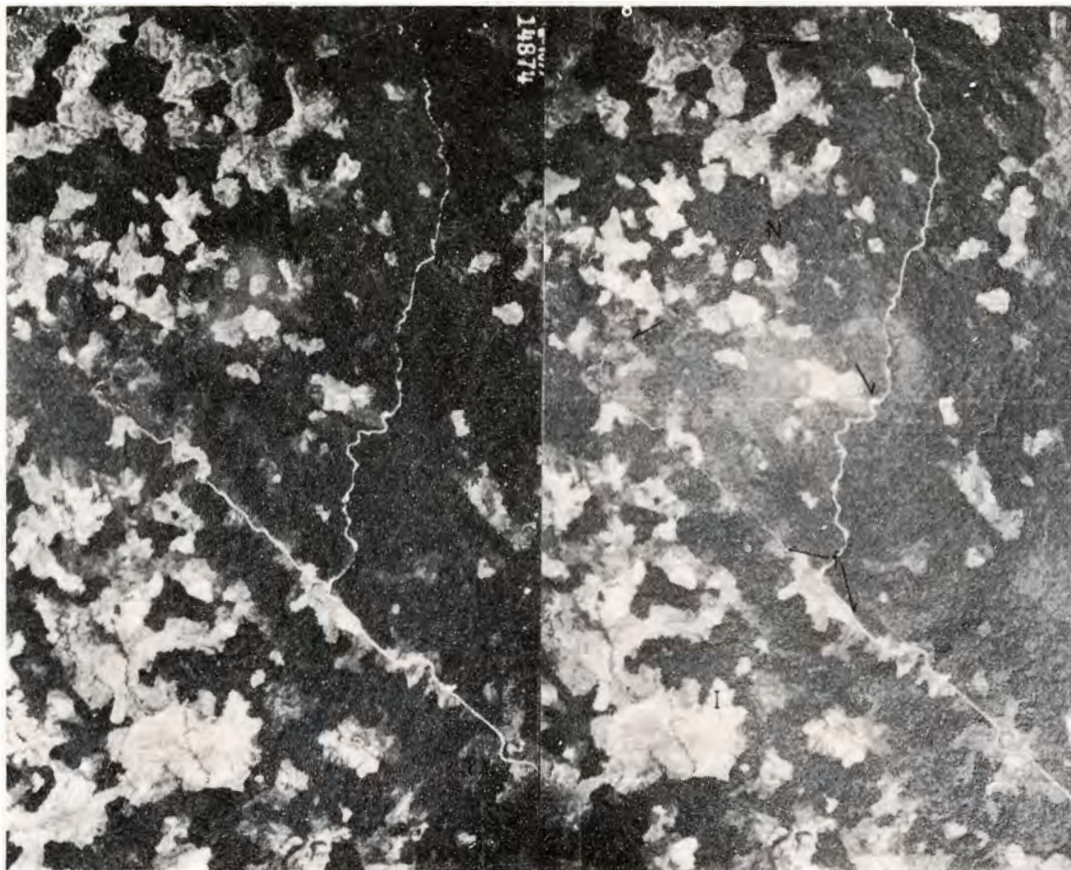


Figura 69.— FALLA DE CIMITARRA
Escala aproximada 1:110.000

Sobre No. 743, fotografías Nos. 14874—14875, plancha 133—I—A,C del I.G.A.C.

Nótese el trazo espectacular de la falla que controla el río. Las flechas señalan un cambio topográfico, de drenaje y rasgos estructurales más desarrollados en el neis (N) que en la granodiorita (I).

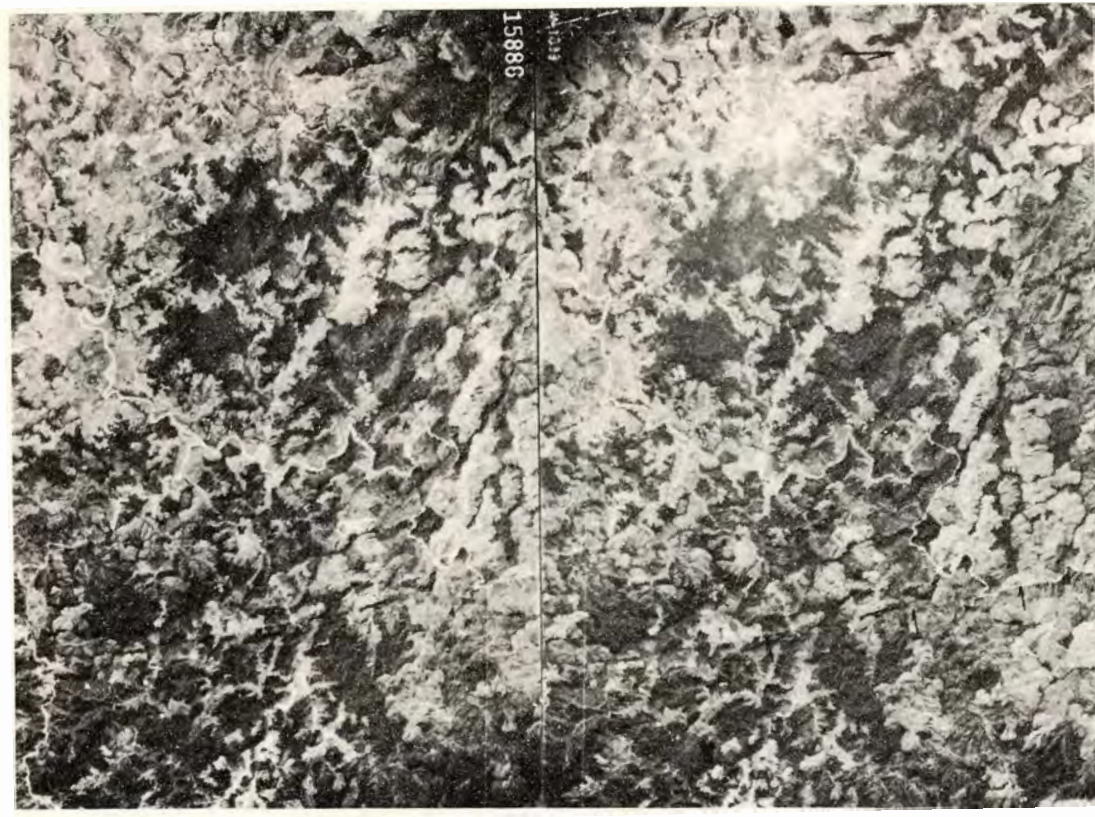


Figura 70.— FALLA DE MIRAFLORES
Escala aproximada 1:110.000

Sobre No. 776, fotografías Nos. 15886—15887, plancha 148—I—A del I.G.A.C.

Nótese el control ejercido en el curso del río. Las flechas indican el trazo de la falla en rocas del Batolito Antioqueño.

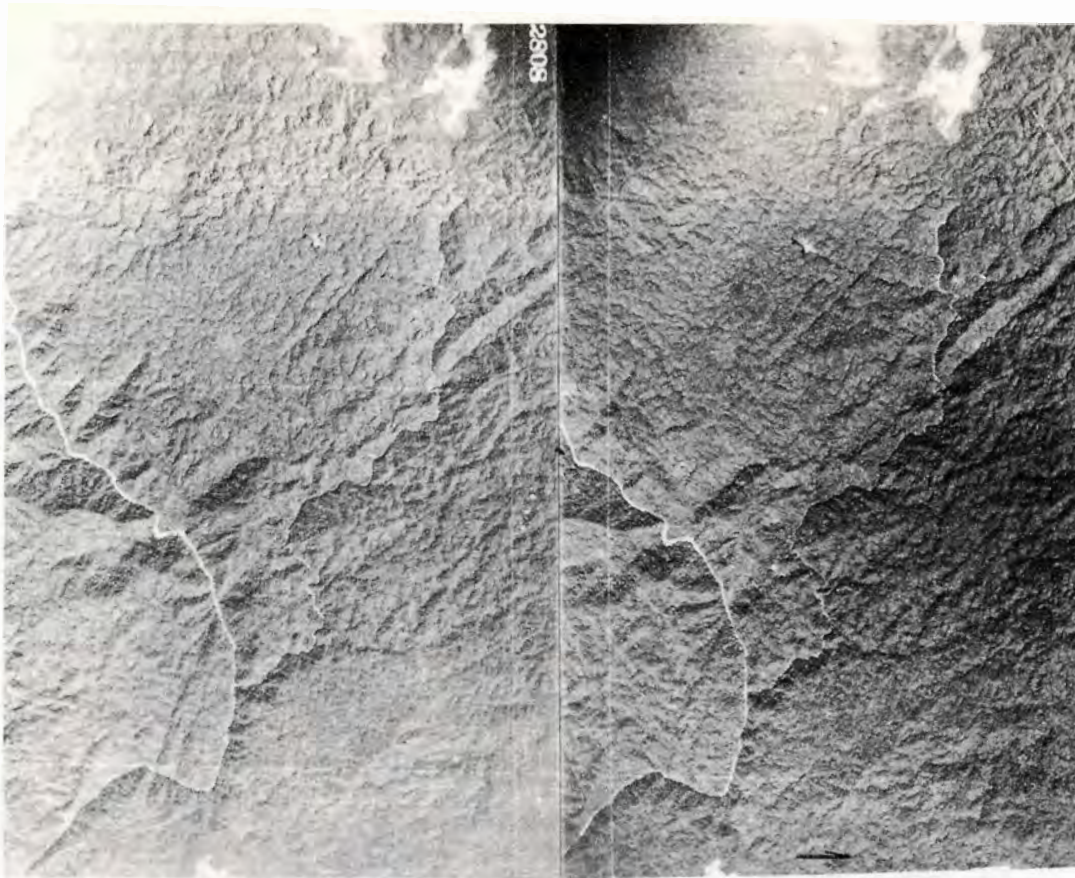


Figura 71.— DIACLASAS
Escala aproximada 1:110.000

Sobre No. 97, fotografías Nos. 2807—2808, plancha 106—I—A,C del I.G.A.C.

Típico diaclasamiento en rocas probablemente néisicas.



Figura 72.— DIACLASAS
Escala aproximada 1:110.000

SobreNo. 788, fotografías Nos. 16204–16205, plancha 106–IV–C del I.G.A.C.

Zona intensamente diaclasada en un área néfésica, limitada presumiblemente por cuarcitas (C).

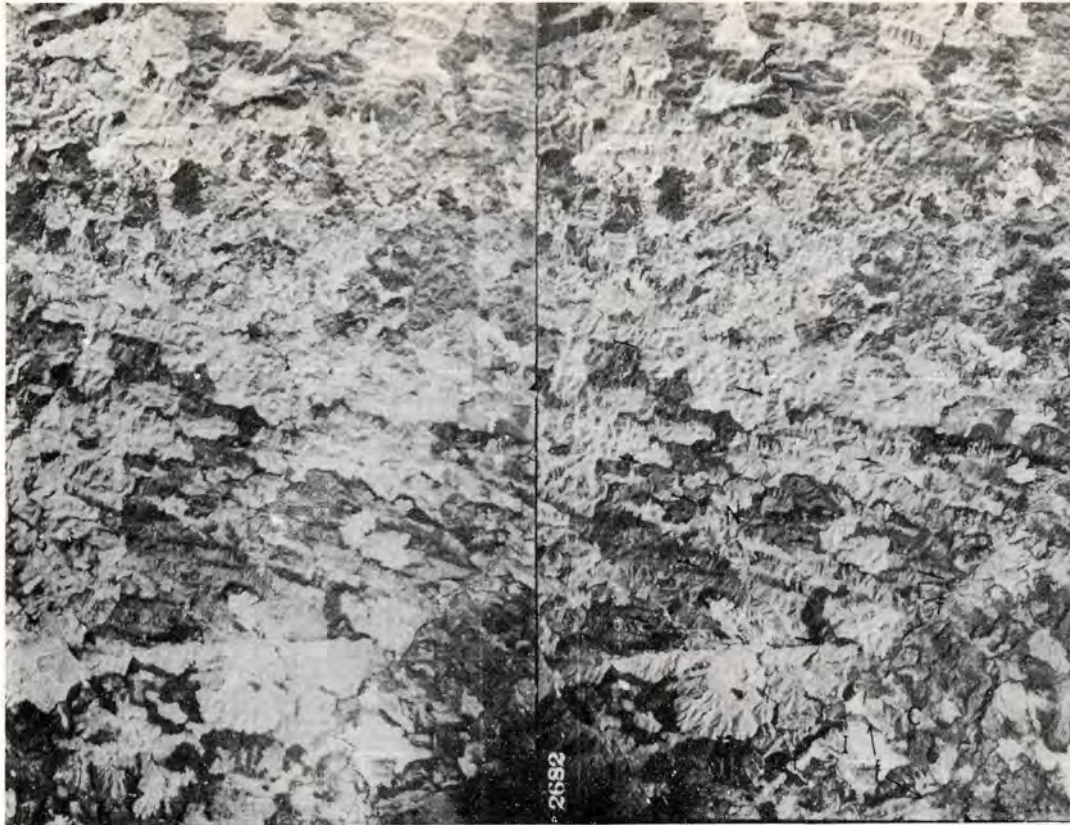


Figura 73.— FOLIACION
Escala aproximada 1:110.000

Sobre No. 94, fotografías Nos. 2681—2682, plancha 148—II—C del I.G.A.C.

Dirección general de la foliación e intenso diaclasamiento en neis feldespático (N). Una zona de cuarzdiorita (I) y cuarcita (C) limita el neis. Obsérvese la línea de falla (f).

FOTOINTERPRETACION EN AREAS GEOLOGICAMENTE COMPLEJAS

Se ha seleccionado una serie de estereopares correspondientes a áreas geológicamente complejas dentro de la zona estudiada.

Con las guías o criterios enunciados anteriormente y en base a los estereopares mostrados como ejemplo típico para cada roca, se puede proseguir a fotointerpretar áreas, algunas con muchas complicaciones estructurales, en las cuales se podrá aplicar todas las guías o criterios dados por el autor para su reconocimiento. Es de advertir que para algunas unidades o rocas aquí distinguidas se contó con un reconocimiento previo de campo.

En algunos casos se han marcado con puntos los contactos entre las diferentes rocas o unidades. En otros, sólo se han insinuado. Igualmente se ha hecho para alineamientos, fallas, etc.

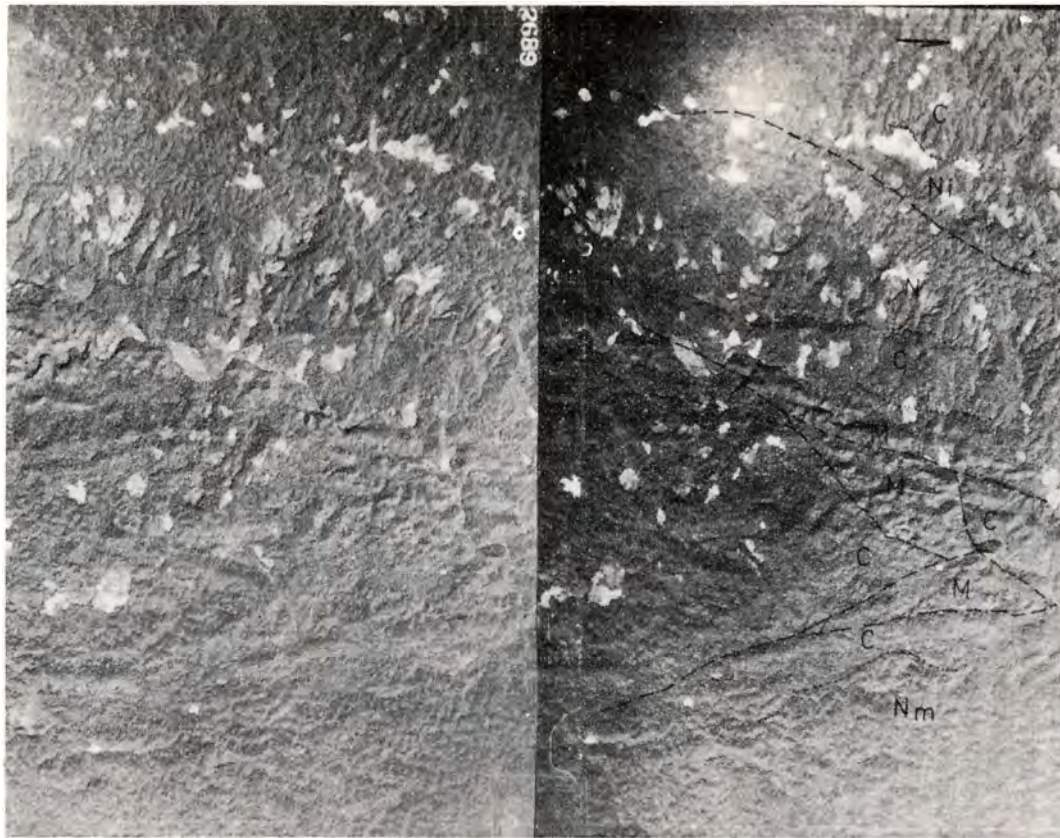


Figura 74.— AREA COMPLEJA DE ROCAS METAMORFICAS
Escala aproximada 1:110.000

Sobre No. 94, fotografías Nos. 2689—2688, plancha 168—II—A,C del I.G.A.C.

El estereo—modelo muestra un área cubierta por vegetación donde aflora mármol (M) de tono, drenaje y topografía distintas. Cuarcita (C) cuyo drenaje, topografía y vegetación es diferente tanto al mármol como al neis intrusivo (Ni) y a la migmatita (Nm). Los trazos indican fallas y los puntos contactos. En la cuarcita se nota mayor control estructural que en las demás rocas.

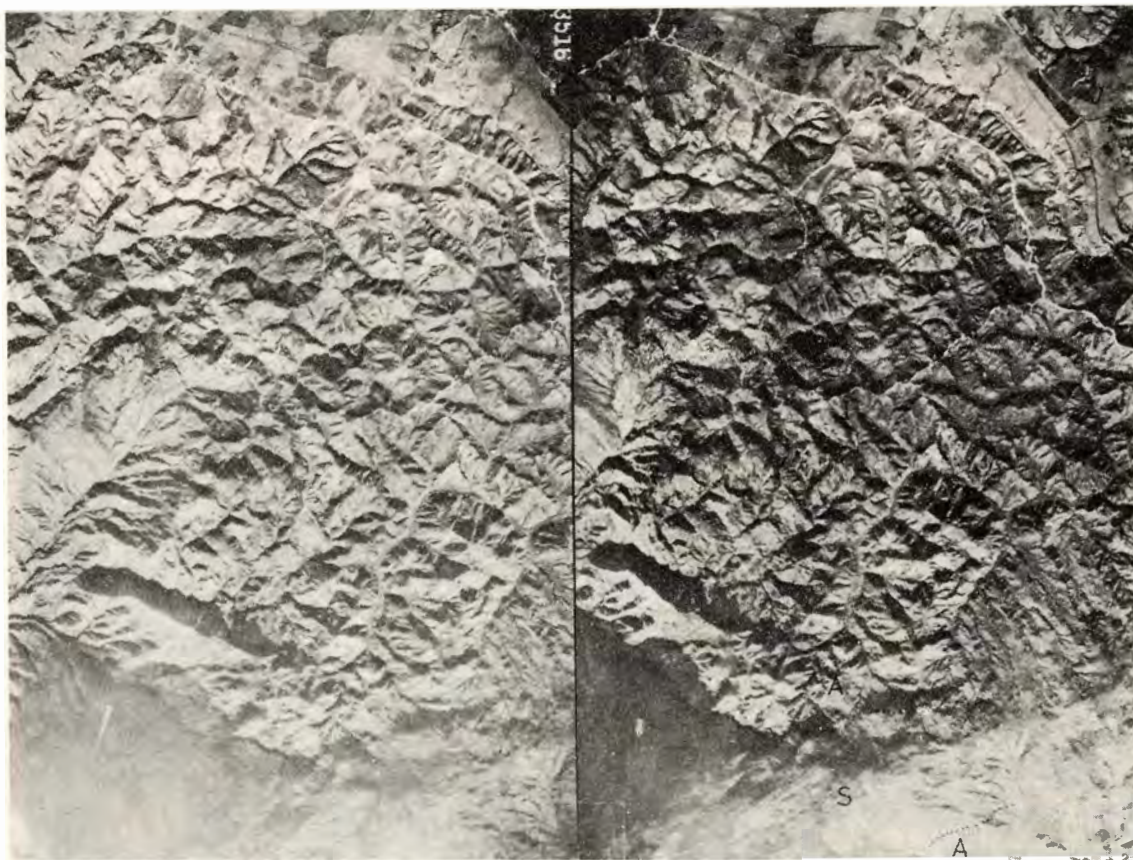


Figura 75.— ROCAS IGNEAS Y METAMORFICAS
Escala aproximada 1:110.000

Sobre No. 300, fotografías Nos. 3516–3517, plancha 147—I–D del I.G.A.C.

La zona fracturada de relieve moderado y topográficamente más baja corresponde a rocas ígneas (I). La parte de tono y textura intermedios es anfibolita (A) y el tono grisáceo y relieve uniforme pero algo rugoso corresponde a serpentina (S).

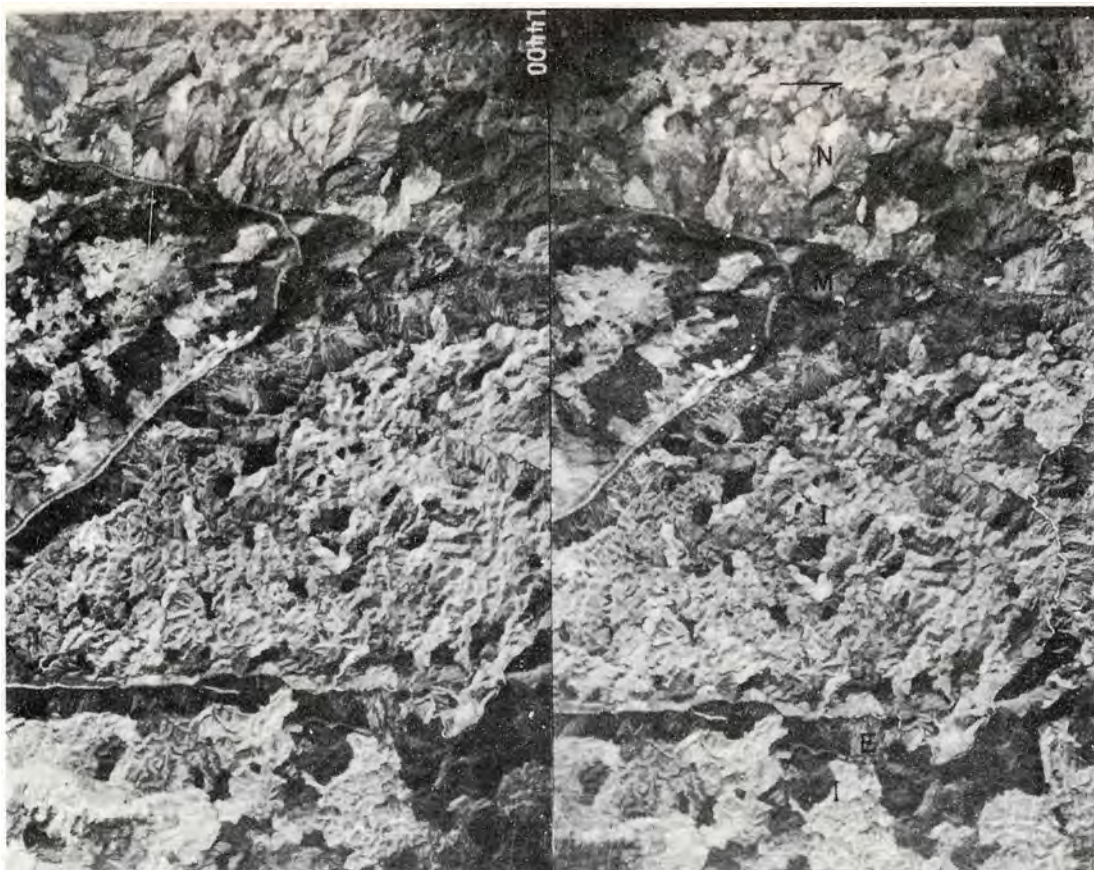


Figura 76.— ROCAS IGNEAS Y METAMORFICAS
Escala aproximada 1:110.000

Sobre No. 729, fotografías Nos. 14400—14401, plancha 148—II—A del I.G.A.C.

Cerros redondeados, drenaje semicircular, abundantes parches de vegetación y presencia de dolinas son criterios distintivos para el mármol (M). Drenaje, control estructural, topografía y rasgos texturales propios entre las rocas ígneas y los neises (N). Los puntos marcan el contacto entre una zona esquistosa (E) y rocas ígneas. Los rasgos estructurales prominentes son la falla de PALESTINA al Oeste, la falla del NUS al Este, conectadas por una falla de dirección Noroeste.

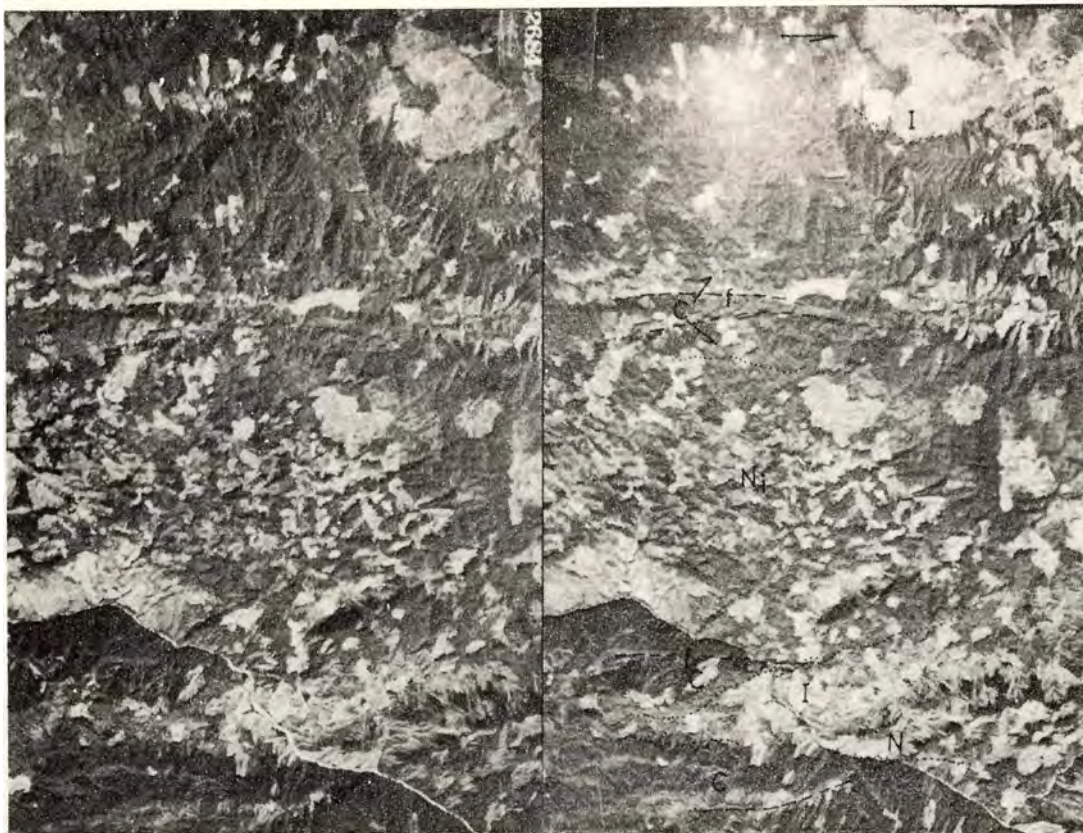


Figura 77.— ROCAS IGNEAS Y METAMORFICAS
Escala aproximada 1:110.000

Sobre No. 94, fotografías Nos. 2683—2684, plancha 148—IV—A del I.G.A.C.

La cuarcita (C) presenta rasgos topográficos y estructurales prominentes, en relación con los presentados por el neis intrusivo (Ni) y las rocas del batolito (I). El drenaje y los rasgos texturales son distintivos para cada tipo de roca.

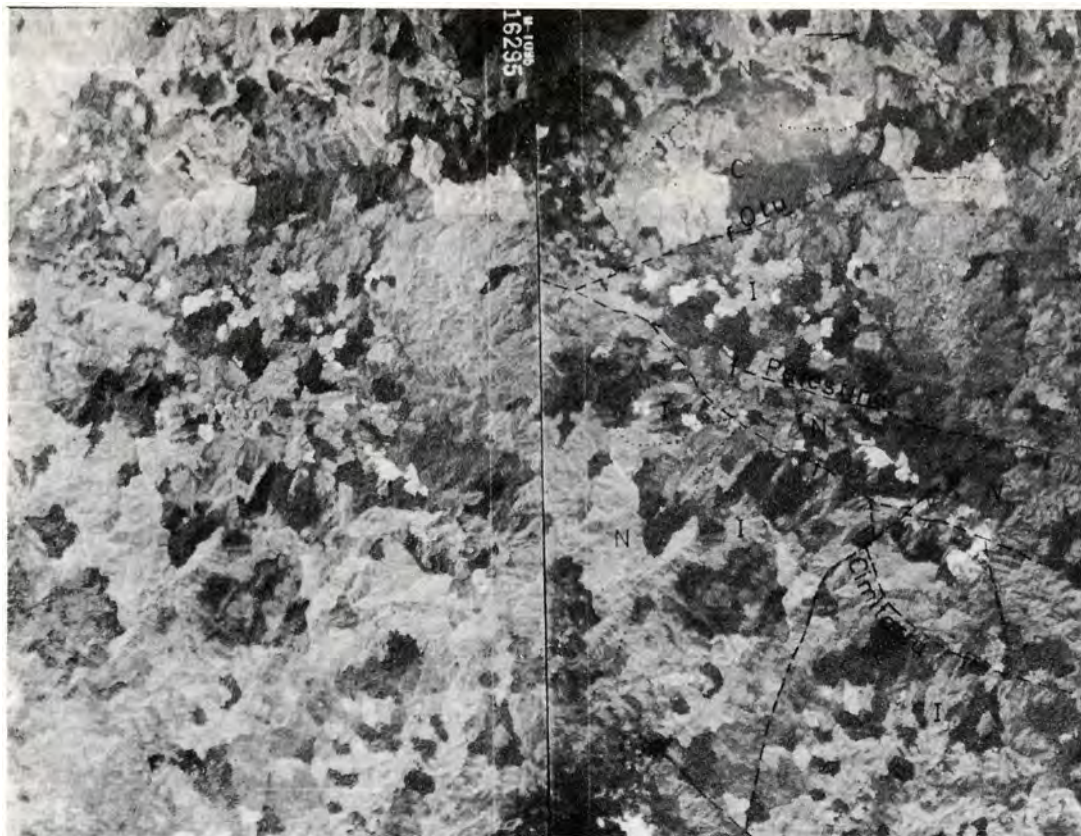


Figura 78.— ROCAS IGNEAS Y METAMORFICAS
Escala aproximada 1:110.000

Sobre No. 790, fotografías Nos. 16294—16295, plancha 113—I—C del I.G.A.C.

El drenaje, la topografía, la textura y aún los rasgos estructurales son indicio de rocas diferentes. Rocas ígneas (I), neis (N) y cuarcita (C), complicados por un intenso fallamiento.



Figura 79.— ROCAS SEDIMENTARIAS — IGNEAS — METAMORFICAS
Escala aproximada 1:110.000

Sobre No. 242, fotografías Nos. 1948—1949, plancha 130—III—B del I.G.A.C.

Drenaje, textura y tono son diferentes para la diorita (D), el esquisto negro (En) y el esquisto verde (Ev) y las rocas cretáceas (K). Además, nótese el gran contraste topográfico y textural con las sedimentaciones terciarias (T). La diferencia entre esquisto negro y verde es notoria principalmente por el drenaje y los rasgos texturales. Los puntos indican contactos y las líneas fallas (f).

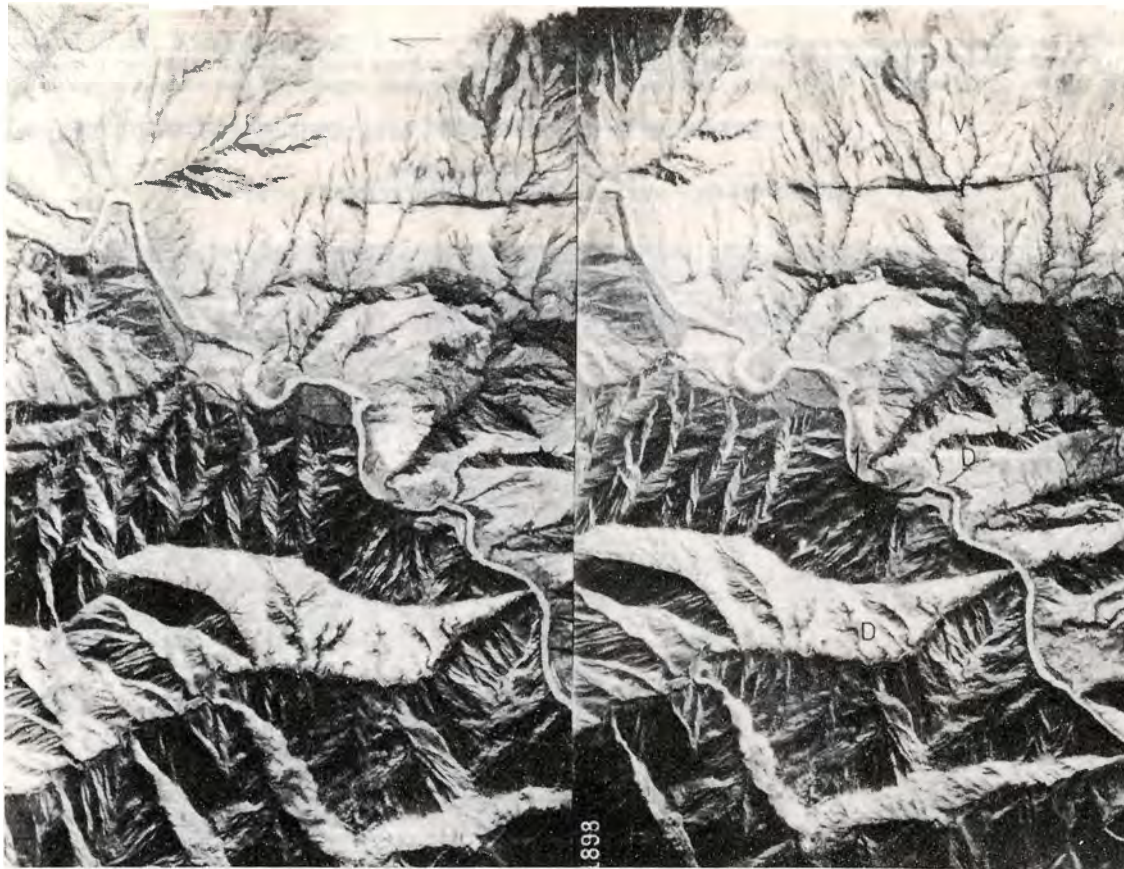


Figura 80.— DIORITA — ESQUISTO — ROCA VERDE
Escala aproximada 1:110.000

Sobre No. 241, fotografías Nos. 1898—1899, plancha 115—I—B del I.G.A.C.

Se muestra un área compleja de roca verde (V), esquisto verde (Ev) y diorita (D). La roca verde muestra un drenaje de regular densidad, que produce pendientes topográficas más o menos continuas, mientras que en la diorita las pendientes son más irregulares y el tono es gris claro brillante. El tono en el esquisto es más oscuro y muestra una topografía escamosa. Nótese las líneas de falla (f) y las terrazas (Q_t) en algunas partes recubiertas por conos.

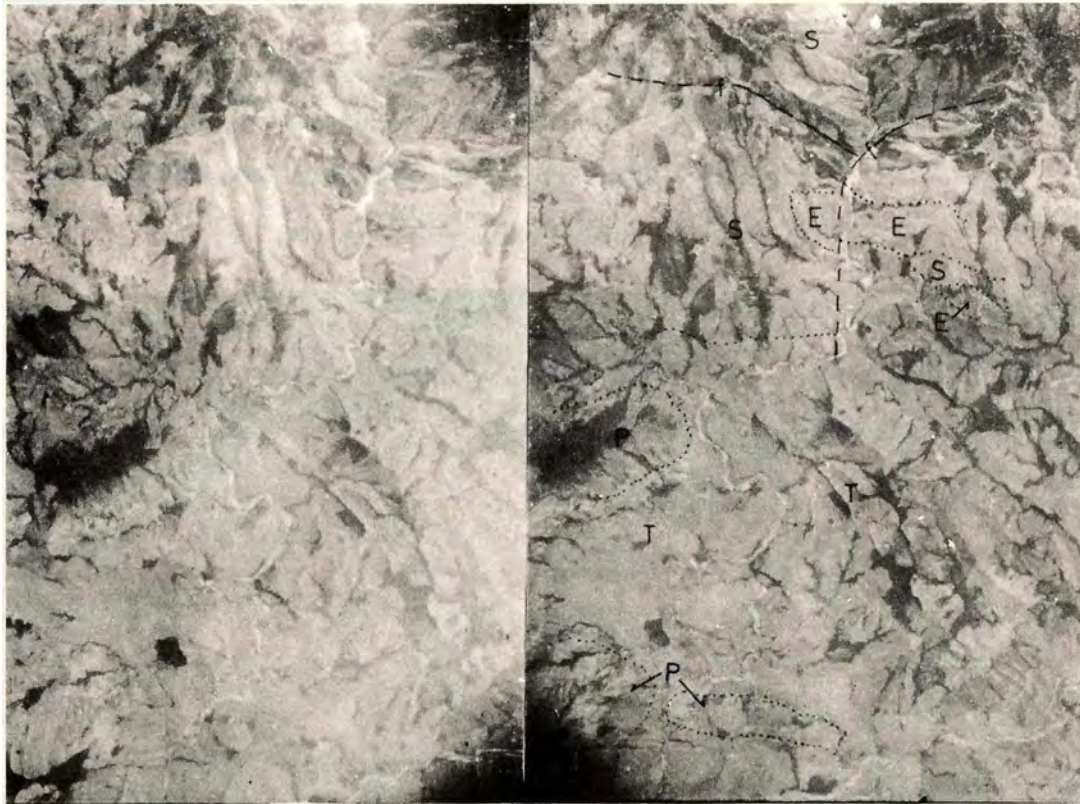


Figura 81.—SEDIMENTOS TERCIARIOS — PORFIDO ANDESITICO —
ESQUISTO — SERPENTINA
Escala aproximada 1:110.000

Sobre No. 409, fotografías Nos. 7226—7227, plancha 205—II—A del I.G.A.C.

Area singularmente compleja donde el tono y la vegetación son poco indicativos como criterios de identificación. No así, los rasgos texturales, estructurales y aún el drenaje. El pórfido andesítico (P) destaca ampliamente tanto por la forma como por el drenaje radial. Las rocas sedimentarias terciarias (T) se reconocen por su estratificación (buzamiento al Sureste). La diferencia en textura y drenaje hace posible separar la serpentina (S) de la delgada faja de esquistos (E), en esta área particular.

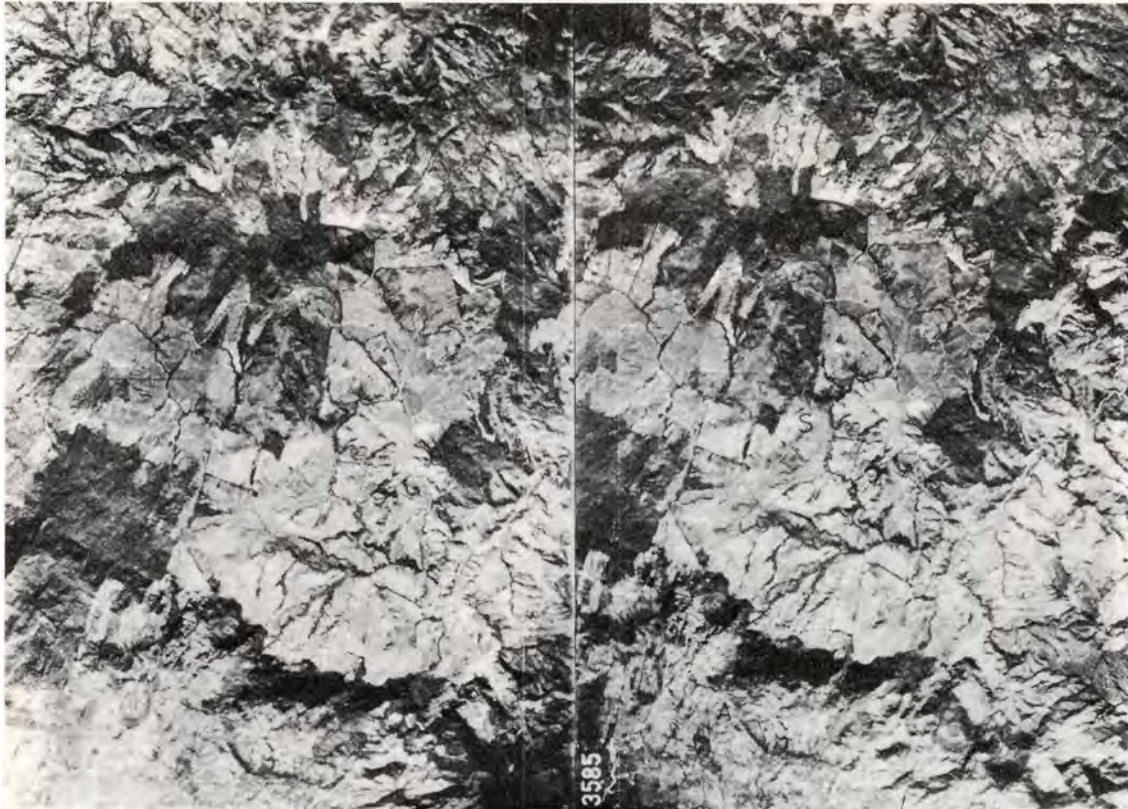


Figura 82.— SERPENTINA — ANFIBOLITA
Escala aproximada 1:110.000

Sobre No. 302, fotografías Nos. 3585—3586, plancha 143—III—B del I.G.A.C.

Zona muy meteorizada donde aflora serpentina (S) y anfibolita (A). Nótese los caracteres topográficos, erosivos, tonales y el drenaje distintivos para serpentina y anfibolita en esta área. La zona (B) representa una aureola de metamorfismo de contacto. Los puntos delimitan las diferentes rocas.

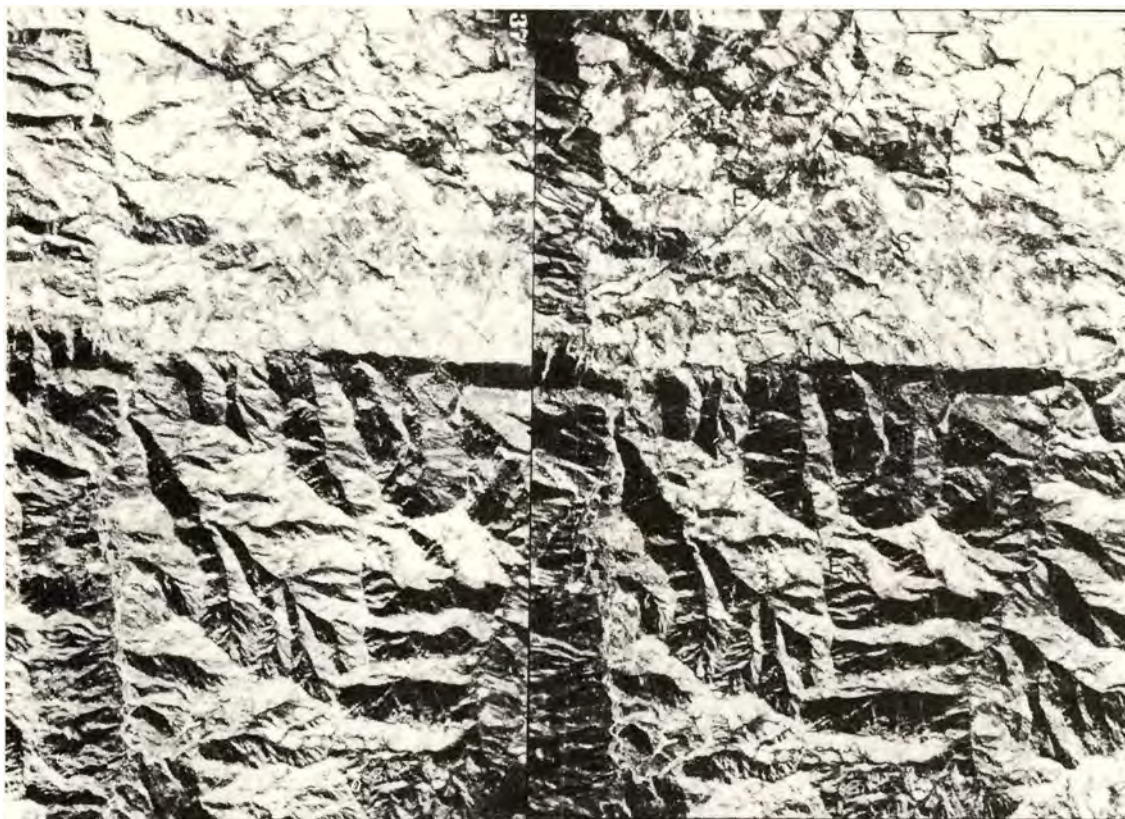


Figura 83.—SEDIMENTOS TERCIARIOS — ROCA CRETACEA—
ESQUISTO — SERPENTINA
Escala aproximada 1:110.000

Sobre No. 133, fotografías Nos. 3710—3711, plancha 206—IB del I.G.A.C.

Rocas cretáceas (E1) con cubierta tobácea separadas de los sedimentos Terciarios (T) por la falla de Romeral (f). Nótese los caracteres estructurales y texturales diferentes para la serpentina (S) y el esquisto (E). Los rasgos topográficos, el drenaje y el tono son diferentes a ambos lados de la falla. Las líneas indican trazos de falla.

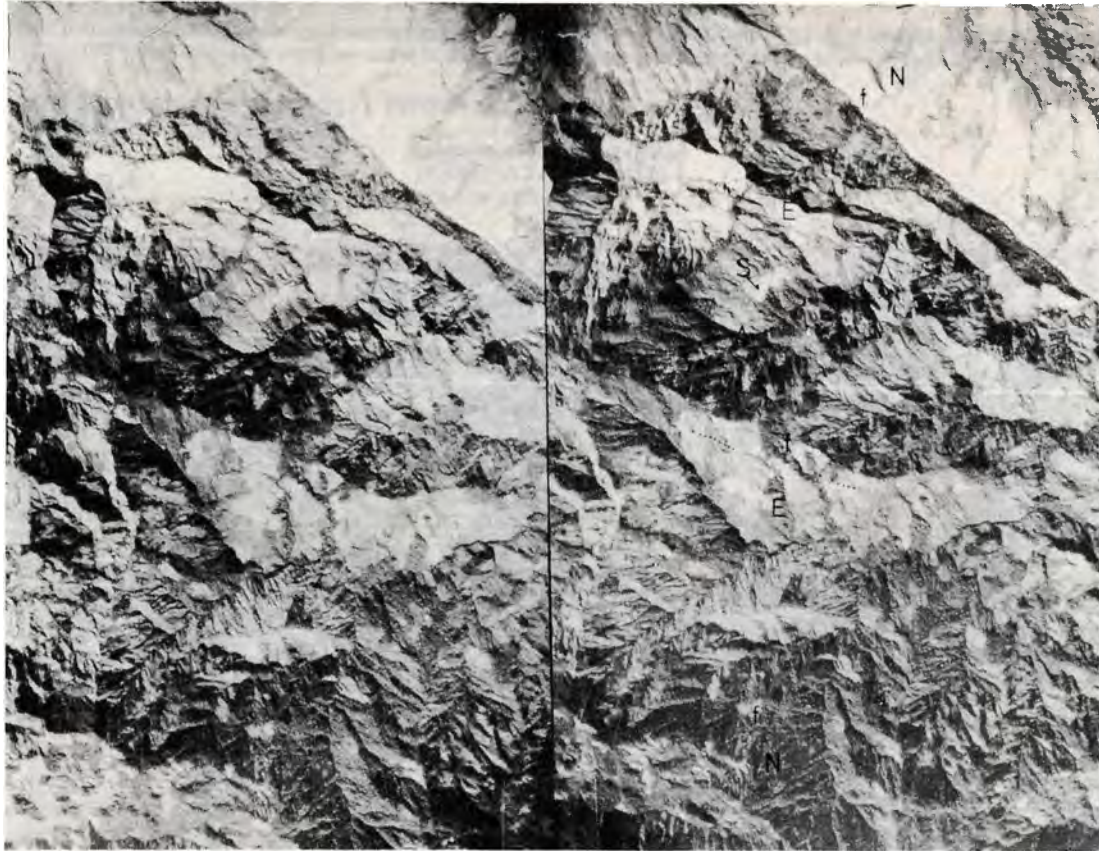


Figura 84.— SERPENTINA — ANFIBOLITA — NEIS—
ESQUISTO
Escala aproximada 1:110.000

Sobre No. 441, fotografías Nos. 1409—1410, plancha 105—IV—A del I.G.A.C.

La capa laterítica y la textura muestra una zona de serpentina (S). Nótese la diferencia en textura y drenaje entre el esquistos (e), la anfibolita (A) y el neis (N). Los puntos indican contactos y (f) líneas de falla.

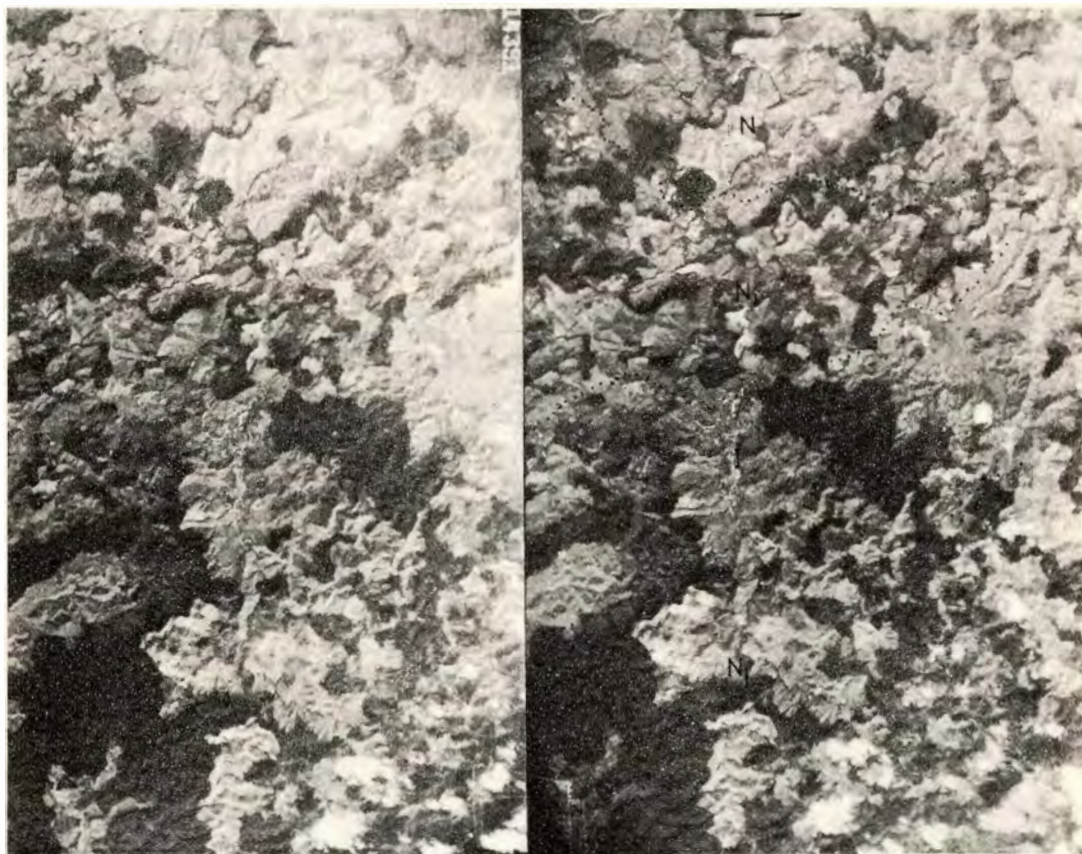


Figura 85.— NEIS — ROCA IGNEA
Escala aproximada 1:110.000

Sobre No. 728, fotografías Nos. 14391—14392, plancha 117—IV—B del I.G.A.C.

Neis intrusivo (Ni), nótese la diferencia de topografía, drenaje y tono con las rocas ígneas (I). La zona (N) representa paraneis. La distinción entre (Ni) y (N) se hace en base al drenaje y los rasgos estructurales. Los puntos indican contactos.

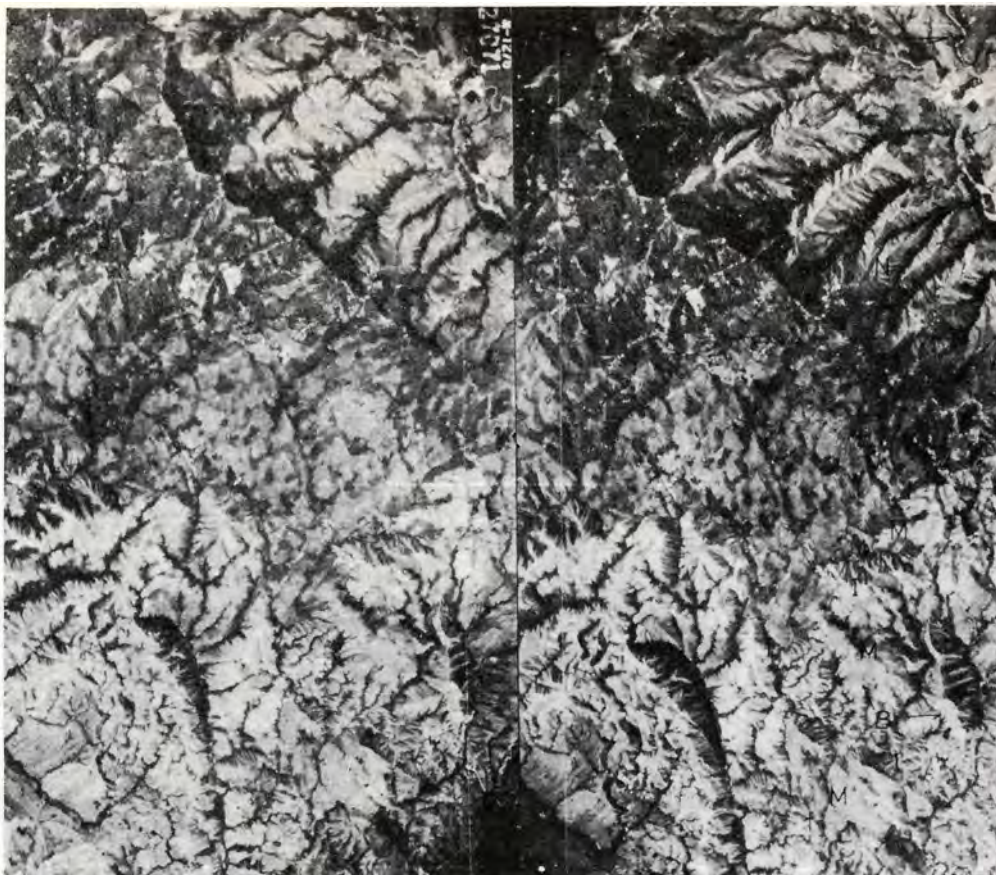


Figura 86.—MARMOL — NEIS — ROCA IGNEA —
ROCA HIBRIDA
Escala aproximada 1:110.000

Sobre No.1161, fotografías Nos. 2071—27072, plancha 245—III—C del I.G.A.C.

Los rasgos topográficos, el drenaje semicircular y la presencia de numerosas dolinas hacen resaltar claramente las zonas de mármol (M). Los rasgos estructurales, el drenaje dendrítico, el tono y la textura propias de zonas de rocas ígneas (I) son algo semejantes con las características presentes en el neis (N) en esta área. La banda más clara (B) muestra una zona de roca híbrida producto de alteración metasomática. Varias líneas de falla son mostradas por (f).

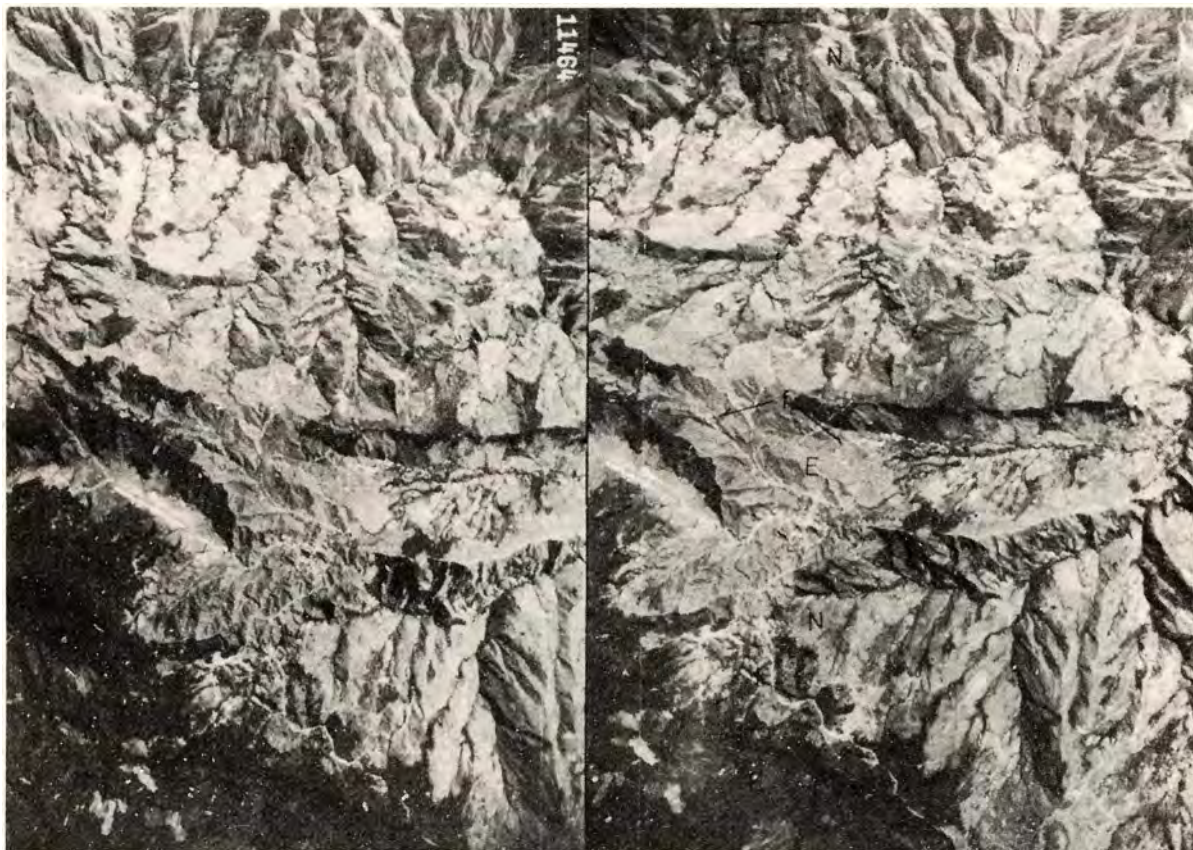


Figura 87.— ESQUISTO — NEIS
Escala aproximada 1:110.000

Sobre No. 631, fotografías Nos. 11464—11465, plancha 105—I—B del I.G.A.C.

El drenaje, la textura y aún los rasgos topográficos son distintivos para el neis (N) y el esquisto (E). El rasgo linear más prominente es la falla de Santa Rita. Los puntos marcan los contactos.

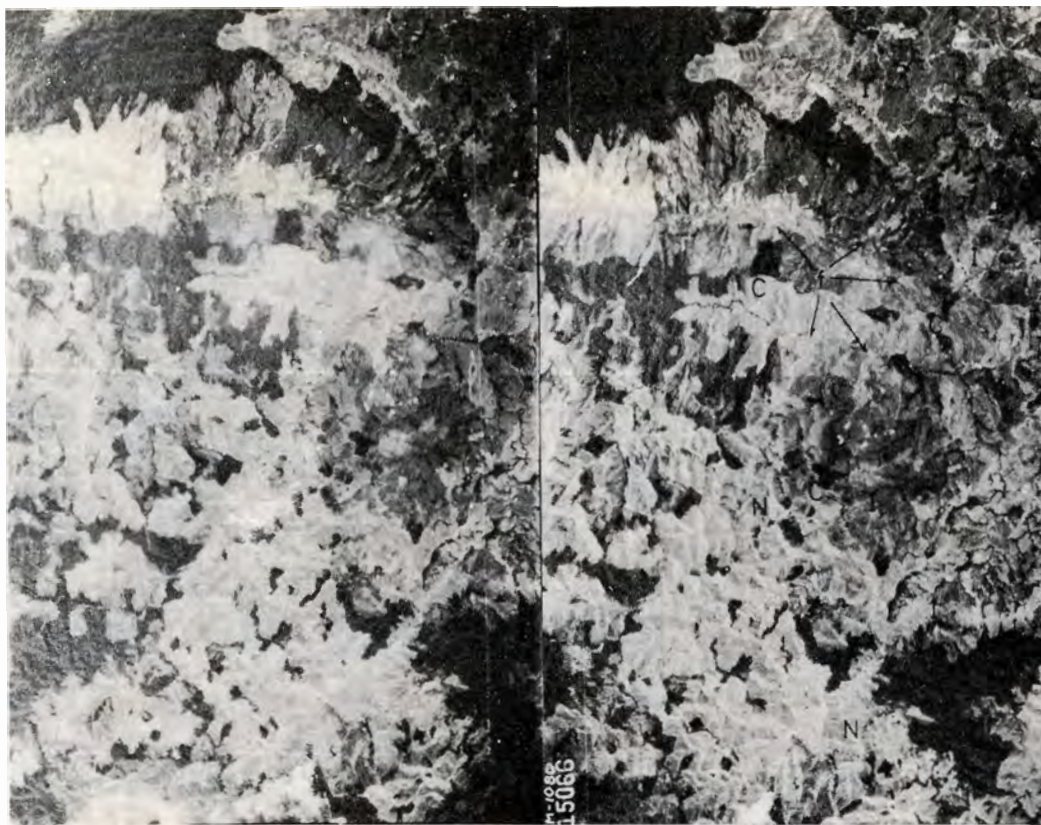


Figura 88.— CUARCITA — NEIS — ROCA IGNEA
Escala aproximada 1:110.000

Sobre No. 751, fotografías Nos. 15065—15066, plancha 117—III—B del I.G.A.C.

Rasgos estructurales, drenaje, textura y topografía sirven para separar el neis (N) de las rocas ígneas (I) y de la cuarcita (C).
Los puntos indican los contactos y la letra (f) muestra varias líneas de falla.

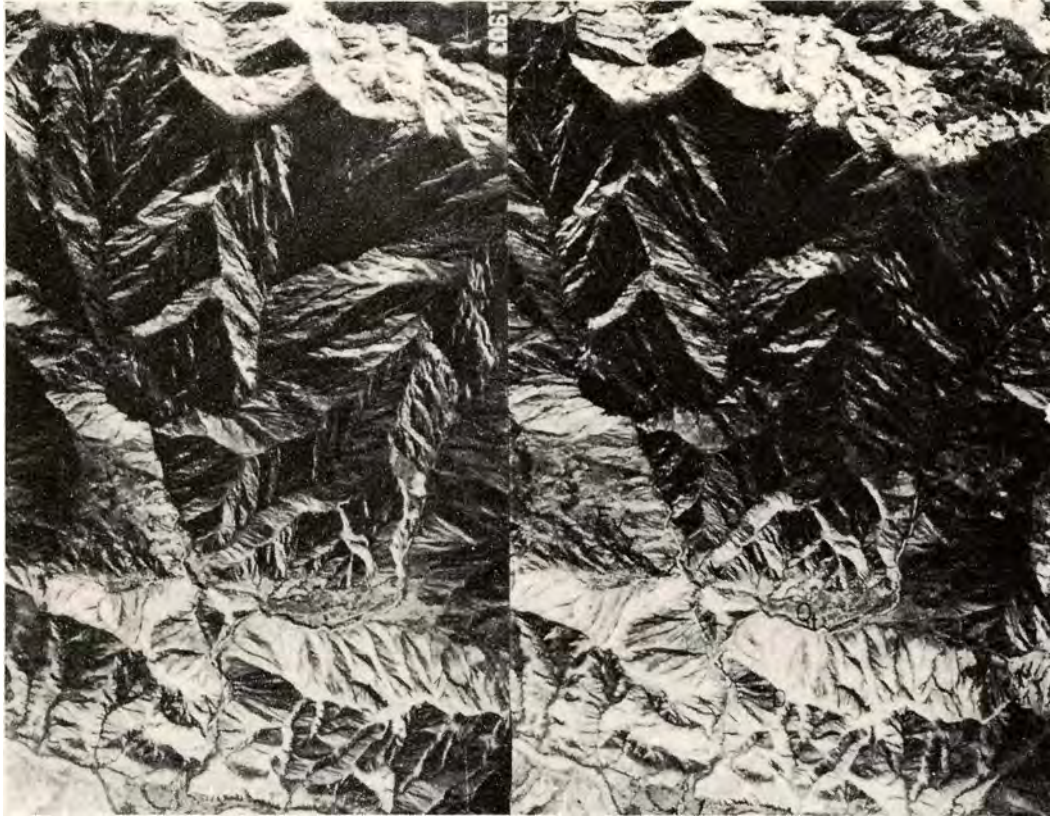


Figura 89.— ESQUISTO — DIORITA
Escala aproximada 1:110.000

Sobre No. 241, fotografías Nos. 1903—1904, plancha 115—III—B,D del I.G.A.C.

Los criterios tales como tono, drenaje, textura y topografía son distintivos en la diorita (D) y el esquistos verde (Ev). Nótese la diferencia de nivel de las terrazas (Q_t). La línea de falla está marcada por (f).

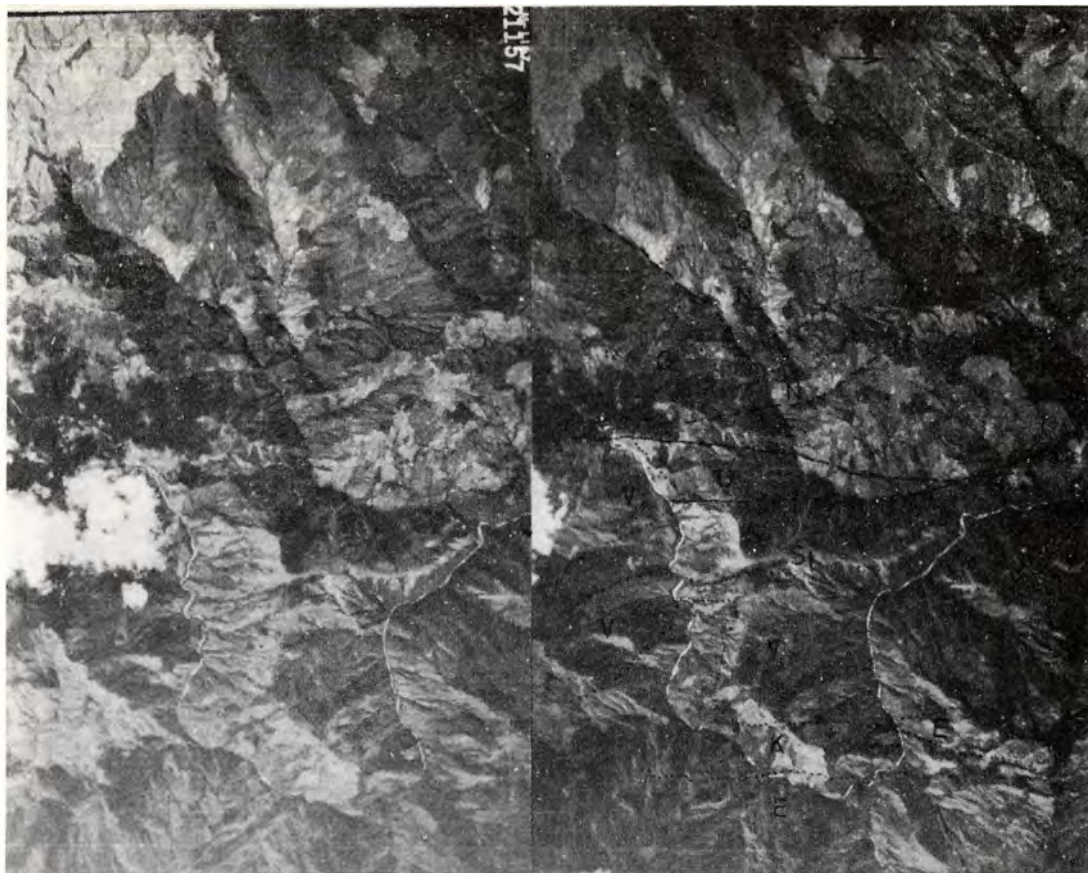


Figura 90.— ROCAS CRETACEAS — ROCA VERDE — NEIS —
SERPENTINA — ESQUISTO — GABRO
Escala aproximada 1:110.000

Sobre No. 970, fotografías Nos. 21156—21157, plancha 116—II—B,D del I.G.A.C.

Area especialmente compleja donde afloran rocas cretáceas (K), esquistos (E), serpentina (S), lateritas de serpentina (S₁) roca verde (V), neis (N) y gabro (G). La vegetación, los caracteres estructurales y topográficos y aún el drenaje, son poco significativos. Son criterios positivos los rasgos texturales y el tono. El área está complicada por un intenso fallamiento (f).



Figura 91.— ANFIBOLITA — ROCA IGNEA
Escala aproximada 1:110.000

Sobre No. 301, fotografías Nos. 3557—3558, plancha 130—IV—A del I.G.A.C.

La diferencia topográfica marca el contacto entre la anfibolita (A) y rocas ígneas (I), de relieve más moderado. Nótese la diferencia en el drenaje. El área está sujeta a intensa meteorización. Obsérvese que el río principal cuando corre por la anfibolita tiene curso recto y cauce profundo y cuando entra a las rocas ígneas amplía su lecho y además, presenta acumulaciones cuaternarias.

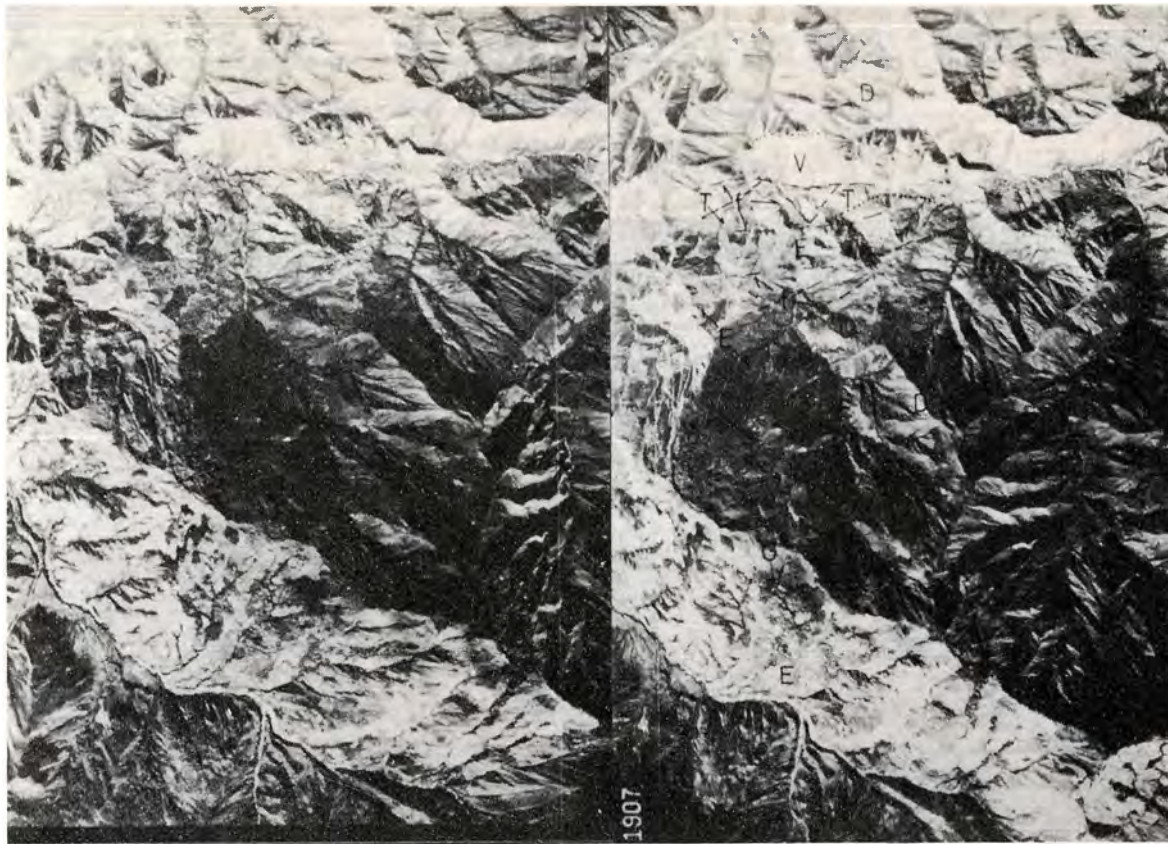


Figura 92.— SEDIMENTOS TERCIARIOS — ROCA VERDE—
ESQUISTO — ROCA IGNEA
Escala aproximada 1:110.000

Sobre No. 241, fotografías Nos. 1907—1908, plancha 130—I—B del I.G.A.C.

Tono claro, drenaje y topografía indica la diorita (D); la roca verde es de tono un poco más oscuro (V). Rocas terciarias sedimentarias (T), esquistos (E) y gabros (G) en una zona intensamente fallada.

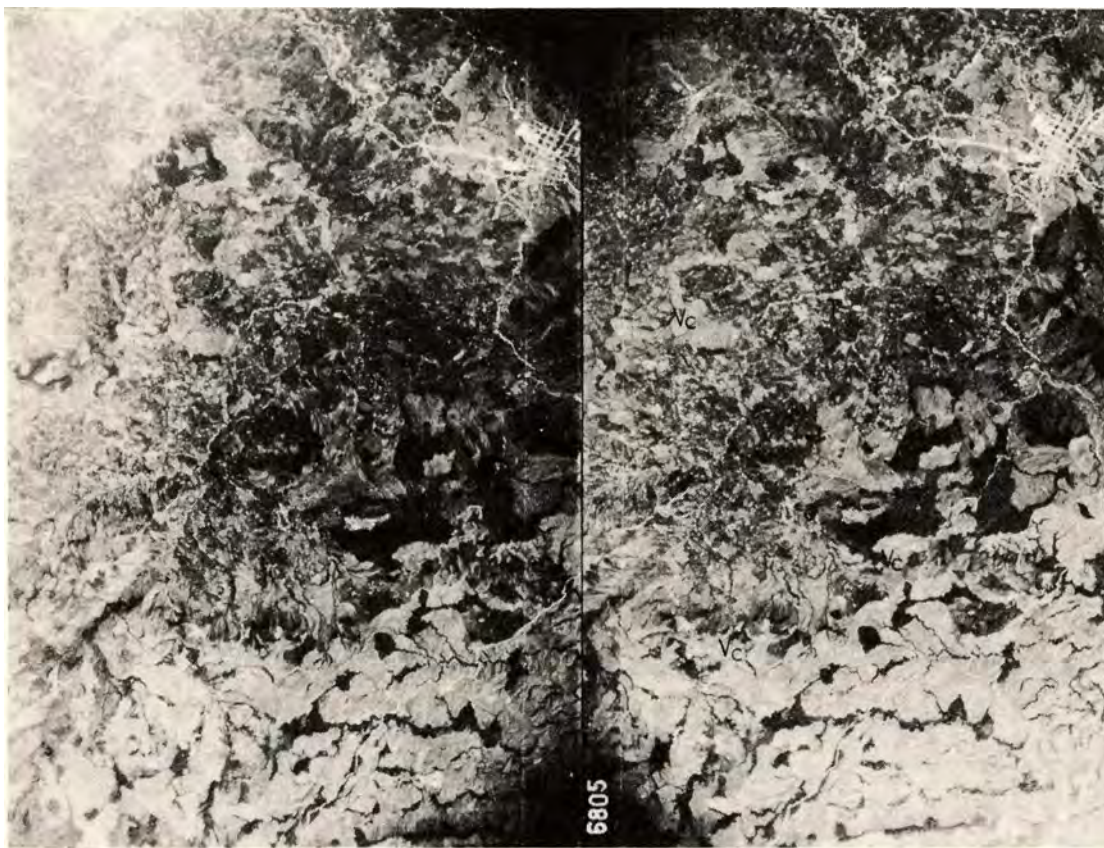


Figura 93.— SEDIMENTOS TERCIARIOS —
ROCAS VOLCANICAS
Escala aproximada 1:110.000

Sobre No. 396, fotografías Nos. 6805—6806, plancha 186—III—B—IV—A del I.G.A.C.

Los rasgos topográficos, texturales y el drenaje presentes en las rocas (Vc) hacen sospechar que estas corresponden a la Formación Combia. Las partes claras representan tobas. Las rocas (T) corresponden al terciario sedimentario. La zona (B) está intensamente plegada y la zona (e) representa una explotación de carbón.

CONCLUSIONES

El uso de métodos fotogeológicos en investigaciones de campo, aplicados a terrenos de rocas ígneas y metamórficas principalmente, ha demostrado que puede ser un elemento ampliamente útil y positivo si se hace en base a una racional y planificada utilización de las fotografías aéreas.

Así, en el área estudiada se encontraron guías de identificación características para cada tipo general de roca.

Las rocas sedimentarias se reconocen principalmente por los rasgos estructurales característicos, tales como la estratificación, cuando presente.

El drenaje y los rasgos estructurales bien desarrollados (foliación y diaclasamiento) son propios de rocas metamórficas y los rasgos topográficos, texturales y el tono pueden considerarse como características secundarias para su identificación. Entre las rocas metamórficas las de grano grueso presentan drenaje menos denso, rasgos estructurales fuertes (diaclasamiento) y topografía menos prominente que las metamórficas de grano fino.

Las rocas ígneas intrusivas se diferencian claramente por el drenaje y los rasgos estructurales. El Batolito Antioqueño presenta drenaje dendrítico denso; dos, tres y hasta cuatro sistemas de diaclasas generalmente bien desarrolladas, además de rasgos topográficos suavemente redondeados. Las dioritas muestran tonos claros, poca vegetación, cerros más o menos simétricos y drenaje paralelo a subparalelo.

Las rocas ígneas extrusivas tienen características propias: las efusivas (andesita y pórfido andesítico) muestran drenaje radial y su forma resalta fuertemente en relación al relieve de las rocas vecinas, las piroclásticas (tobas y cenizas) se reconocen por los tonos claros y la textura.

La serpentina carece casi totalmente de vegetación. El tono es gris y los rasgos topográficos moderados pero de apariencia rugosa. La roca verde es de rasgos topográficos asimétricos, desarrollo incipiente o casi nulo de rasgos estructurales y drenaje subparalelo en general.

	7	8	9	10
	$\frac{A \ B}{C \ D} \frac{A \ B}{C \ D}$	$\frac{A \ B}{C \ D} \frac{A \ B}{C \ D}$	$\frac{A \ B}{C \ D} \frac{A \ B}{C \ D}$	$\frac{A \ B}{C \ D} \frac{A \ B}{C \ D}$
103		104	105	106
	$\frac{A \ B}{C \ D} \frac{A \ B}{C \ D}$	$\frac{A \ B}{C \ D} \frac{A \ B}{C \ D}$	$\frac{A \ B}{C \ D} \frac{A \ B}{C \ D}$	$\frac{A \ B}{C \ D} \frac{A \ B}{C \ D}$
107				
H				
	$\frac{A \ B}{C \ D} \frac{A \ B}{C \ D}$	$\frac{A \ B}{C \ D} \frac{A \ B}{C \ D}$	$\frac{A \ B}{C \ D} \frac{A \ B}{C \ D}$	$\frac{A \ B}{C \ D} \frac{A \ B}{C \ D}$
114		115	116	117
	$\frac{A \ B}{C \ D} \frac{A \ B}{C \ D}$	$\frac{A \ B}{C \ D} \frac{A \ B}{C \ D}$	$\frac{A \ B}{C \ D} \frac{A \ B}{C \ D}$	$\frac{A \ B}{C \ D} \frac{A \ B}{C \ D}$
	$\frac{A \ B}{C \ D} \frac{A \ B}{C \ D}$	$\frac{A \ B}{C \ D} \frac{A \ B}{C \ D}$	$\frac{A \ B}{C \ D} \frac{A \ B}{C \ D}$	$\frac{A \ B}{C \ D} \frac{A \ B}{C \ D}$
129		130	131	132
	$\frac{A \ B}{C \ D} \frac{A \ B}{C \ D}$	$\frac{A \ B}{C \ D} \frac{A \ B}{C \ D}$	$\frac{A \ B}{C \ D} \frac{A \ B}{C \ D}$	$\frac{A \ B}{C \ D} \frac{A \ B}{C \ D}$
	$\frac{A \ B}{C \ D} \frac{A \ B}{C \ D}$	$\frac{A \ B}{C \ D} \frac{A \ B}{C \ D}$	$\frac{A \ B}{C \ D} \frac{A \ B}{C \ D}$	$\frac{A \ B}{C \ D} \frac{A \ B}{C \ D}$
145		146	MEDELLIN 147	148
	$\frac{A \ B}{C \ D} \frac{A \ B}{C \ D}$	$\frac{A \ B}{C \ D} \frac{A \ B}{C \ D}$	$\frac{A \ B}{C \ D} \frac{A \ B}{C \ D}$	$\frac{A \ B}{C \ D} \frac{A \ B}{C \ D}$
	$\frac{A \ B}{C \ D} \frac{A \ B}{C \ D}$	$\frac{A \ B}{C \ D} \frac{A \ B}{C \ D}$	$\frac{A \ B}{C \ D} \frac{A \ B}{C \ D}$	$\frac{A \ B}{C \ D} \frac{A \ B}{C \ D}$
165		166	167	168
	$\frac{A \ B}{C \ D} \frac{A \ B}{C \ D}$	$\frac{A \ B}{C \ D} \frac{A \ B}{C \ D}$	$\frac{A \ B}{C \ D} \frac{A \ B}{C \ D}$	$\frac{A \ B}{C \ D} \frac{A \ B}{C \ D}$
J				
	$\frac{A \ B}{C \ D} \frac{A \ B}{C \ D}$	$\frac{A \ B}{C \ D} \frac{A \ B}{C \ D}$	$\frac{A \ B}{C \ D} \frac{A \ B}{C \ D}$	$\frac{A \ B}{C \ D} \frac{A \ B}{C \ D}$
185		186	187	188
	$\frac{A \ B}{C \ D} \frac{A \ B}{C \ D}$	$\frac{A \ B}{C \ D} \frac{A \ B}{C \ D}$	$\frac{A \ B}{C \ D} \frac{A \ B}{C \ D}$	$\frac{A \ B}{C \ D} \frac{A \ B}{C \ D}$
	$\frac{A \ B}{C \ D} \frac{A \ B}{C \ D}$	$\frac{A \ B}{C \ D} \frac{A \ B}{C \ D}$	$\frac{A \ B}{C \ D} \frac{A \ B}{C \ D}$	$\frac{A \ B}{C \ D} \frac{A \ B}{C \ D}$
204		205	MANIZALES 206	207
	$\frac{A \ B}{C \ D} \frac{A \ B}{C \ D}$	$\frac{A \ B}{C \ D} \frac{A \ B}{C \ D}$	$\frac{A \ B}{C \ D} \frac{A \ B}{C \ D}$	$\frac{A \ B}{C \ D} \frac{A \ B}{C \ D}$
K				
	$\frac{A \ B}{C \ D} \frac{A \ B}{C \ D}$	$\frac{A \ B}{C \ D} \frac{A \ B}{C \ D}$	$\frac{A \ B}{C \ D} \frac{A \ B}{C \ D}$	$\frac{A \ B}{C \ D} \frac{A \ B}{C \ D}$
208				

MAPA INDICE DE PLANCHAS

BIBLIOGRAFIA

- Allun, J. A. E., 1966. Photogeology and Regional Mapping: Overseas Geological Surveys—Photogeological Division—Pergamon Press.
- American Society of Photogrametry, 1960.** Manual of Photographic Interpretation, Washington D.C.
- Botero Arango, B., 1963.** Contribución al conocimiento de la geología de la zona central de Antioquia: Anales de la Facultad de Minas, No. 57 Medellín.
- Grosse, E., 1926.** El Terciario Carbonífero de Antioquia: Dietrich Reimer, Editor—Berlín.
- Lattman and Ray, 1965.** Aerial Photographs in Field Geology—Geologic Field Techniques Series.
- Miller, V. C., 1961.** Photogeology: McGraw—Hill Book Company, Inc., New York.
- Pomeroy, J. S., 1964.** Recognition Criteria of Igneous and Metamorphic Rocks on Aerial Photographs of Chicago and Ksuzof Islands Southeastern Alaska: U. S. Geological Survey Bulletin 1043—E.
- Ray, R. G., 1956.** Photogeologic Procedures in Geological Interpretation and Mapping: U. S. Geological Survey Bulletin 1043—A.
- Ray, R. G., 1960.** Aerial Photographs in Geologic Interpretation and Mapping: U. S. Geological Survey, Professional Paper 373.
- Thornbury, W. D., 1958.** Principles of Geomorphology: John Wiley and Sons, Inc., New York.