

**INFORME DE LA MINA "EL SOCORRO", MERCURIO, MUNICIPIO
DE AGUADAS, DEPARTAMENTO DE CALDAS**

POR
JEAN JACQUES MORER
Y
EDUARDO NICHOLLS V.

INFORME No. 1355

SERVICIO GEOLOGICO NACIONAL
BOGOTA, 1962

CONTENIDO:

RESUMEN	221
GEOLOGÍA GENERAL	223
MINERALIZACIÓN — TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN	223
ORIGEN DEL MERCURIO LIBRE	224
ORIGEN DEL CINABRIO	224
CONCLUSIONES - RECOMENDACIONES	224
CONCLUSIÓN FINAL	225
ADICIONES DEL TRADUCTOR	226
BIBLIÓGRAFÍA	227

R E S U M E N

El presente es un estudio de las manifestaciones de cinabrio y mercurio libre, del paraje "El Socorro", proximidades de la quebrada El Mico, Municipio de Aguadas, Departamento de Caldas.

Cuatro planchas indican la posición geográfica de la zona estudiada.

Se trata de manchas de cinabrio en lentecitos de cuarzo lechoso acompañado de carbonato y gotas de mercurio libre en cavidades.

A nuestro juicio, se trata de un yacimiento económico de muy poca importancia, si es que la tiene, pues nos inclinamos a creer que no posee ningún valor.

Se recomienda la apertura de un pozo de 2 a 3 metros de profundidad, en el lecho de la quebrada El Mico, para lo cual se requiere desviar el curso de la misma; habrá dificultades en la excavación del pozo: se necesitará instalar bombas para extraer el agua. Estos trabajos indicarán mejor la importancia del yacimiento.

GEOLOGIA GENERAL

En las quebradas La Castrillona y El Mico se encuentran excelentes afloramientos del metamórfico representado allí por esquistos clorítico - talcoso - calcáreos con nódulos de cuarzo, esquistos cuarzo-serítico-calcáreos. La dirección de la esquistosidad es generalmente NS y los esquistos son verticales, a veces se presentan plegados.

La orientación de estas rocas parece ser el resultado de una reagrupación de los elementos durante una fase orogénica (dinamometamorfismo). Es muy posible que las rocas eruptivas sean la emanación de un batolito que se extiende desde el centro del Departamento de Caldas hasta el sureste antioqueño.

Vimos afloramientos importantes de rocas eruptivas medias a básicas muy alterados al subir la quebrada El Mico, pero no hicimos un levantamiento geológico lo suficientemente detallado para poder afirmar tal cosa. No parece, en todo caso, que estas rocas eruptivas estén intercaladas según la esquistosidad como el gabro leucocrático de la muestra JM - 25.

MINERALIZACION - TRABAJOS DE INVESTIGACION

En los esquistos talcosos y grafiticos se pueden observar pequeños lentes de cuarzo lechoso de un espesor máximo de 5 cms. y de pequeña longitud: algunos centímetros a pocos metros. Por regla general dichos lenticitos siguen la esquistosidad pero frecuentemente la cortan bajo ángulo débil (15° a 25°). Es frecuente el caso de que los esquistos cloríticos talcosos contengan cantidades apreciables de calcita, o mejor, calcita y dolomita: CaCO_3 ; CaMgCO_3 . Muy pocos de esos lenticitos están mineralizados; su mineralización es discontinua y consiste en manchas irregulares de cinabrio (HgS); muy raramente se encuentran venillas del mismo mineral. También se presenta mercurio libre bajo la forma de gotas de diferentes diámetros, depositadas en las pequeñas cavidades o vesículas de los esquistos; algunas veces se hallan alojadas en las fisuras de los metasedimentos, filoncitos de cuarzo lechoso acompañado, a menudo, de carbonatos; otro mineral que se halla frecuentemente en los esquistos y vetillas de cuarzo es la pirita a manera de manchas.

El lenticito mejor mineralizado que pudimos observar está situado en el lecho de la quebrada El Mico, en la parte superior de un espolón rocoso de 1 metro de altura; su dirección es $S 20^\circ W$ $N 20^\circ E$ magnéticos y su extensión longitudinal es de algunos metros, es vertical y se puede

seguir muy bien hasta la base del espolón que se hunde en las arenas del río; su espesor es muy variable de 1 a 5 cms. El señor Raúl Gómez Echeverri nos afirmó que él mismo había cavado en las arenas una especie de pequeño pozo, más o menos, de 1 metro de profundidad; que después de varios días de acumulación, retiró de ese pozo unas 18 libras de mercurio nativo. También es cierto el hecho de que al pie del espolón rocoso sobre la ribera oriental del río, a pocos metros en la prolongación del filoncito, se ha construido una pequeña galería en esquisto grafitico-sericítico, de apenas 1 metro de avance; en época de nuestra visita estaba derrumbada por completo, pero según testimonio del mismo señor Raúl Gómez Echeverri, quien dirigió los trabajos de apertura, era estéril por completo.

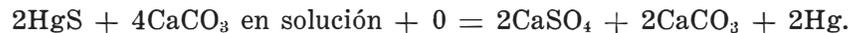
Estudiamos cuidadosamente dicha margen este para tratar de encontrar la prolongación del filoncito que aflora en el lecho del río, o para localizar nuevas vetillas que no se relacionan con tal prolongación. Sin embargo, no pudimos observar nada interesante que nos condujera a conclusiones más o menos precisas.

ORIGEN DEL MERCURIO LIBRE

El origen de las gotas de mercurio depositado en las cavidades y fisuras en los esquistos y filoncitos de cuarzo, puede ser el siguiente:

a) Las aguas disuelven el carbonato de calcio.

b) Estas aguas carbonatadas reaccionan con el cinabrio en presencia de oxígeno (aire) y se puede producir la siguiente reacción:



ORIGEN DEL CINABRIO

A nuestro juicio, el origen del cinabrio pudo haber sido el siguiente: Al originarse los metasedimentos (metamorfismo intenso de sedimentos), se formaron fisuras y cavidades en los esquistos. Estas fisuras y cavidades fueron rellenadas con sílice coloidal, carbonatos y, en parte, cinabrio y pirita, minerales que estaban contenidos en soluciones acuosas mineralizantes posiblemente en la facies epitermal a teletermal. Estas soluciones mineralizantes debieron producirse quizás a raíz de la gran actividad volcánica del Neoterciario que afectó gran parte de la Cordillera Central colombiana que originó la formación andesítica.

La pirita puede ser primaria o secundaria.

CONCLUSIONES - RECOMENDACIONES

Las posibilidades de que exista un yacimiento de alguna importancia económica en el sector visitado, parecen muy débiles por las razones siguientes:

a) La mineralización en cinabrio está localizada en lentecitos de cuarzo de muy escasa extensión longitudinal, lo que deja pocas esperanzas de una extensión considerable hacia profundidad.

b) Los lentecitos de cuarzo no son muy abundantes, y muy pocos de ellos se presentan mineralizados, aunque no es difícil precisar, diríamos, que en aquella parte del curso de la quebrada El Mico ocupada por esquistos, apenas el 1% de la superficie aflorante está formada por lentecitos de cuarzo, de los cuales apenas 1 de 10 muestra manchas de cinabrio y gotas de mercurio libre.

Nuestro deber era hacer conocer del señor Raúl Gómez E., uno de los propietarios de la posible mina, nuestras conclusiones muy pesimistas que ni siquiera parecieron convencerle. Para permitirle formarse por sí mismo una idea exacta acerca de la ninguna posibilidad económica del yacimiento en que él estaba tan esperanzado, le recomendamos excavar aún más el pozo que se encontraba lleno de arena, en la época en que las aguas de la quebrada tengan su nivel más bajo, desviando, para tal fin, el curso de la quebrada. Este pozo deberá alcanzar una profundidad entre 2 y 3 metros hasta alcanzar la roca madre que debe encontrarse muy superficial. Es interesante hacer notar aquí las dificultades que pueden presentarse en este pozo debido al hecho de que se va a trabajar por debajo del nivel freático, por lo cual habrá que instalar bombas para extraer el agua y poder realizar la excavación del pozo, y la misma dificultad se presentará al pretender continuar la galería derrumbada una vez hecha la limpieza de la misma o en la excavación de nuevas galerías. Las galerías que se proyectan deberán abrirse con una pendiente normal ascendente de $\frac{1}{2}\%$ para permitir el drenaje natural de las mismas y facilitar el transporte de las rocas extraídas.

Cualesquiera que sean los resultados obtenidos al abrir el pozo mencionado, deberá solicitarse al Servicio Geológico Nacional el envío de un geólogo de la Sección de Geología Económica con el objeto primordial de estudiar mejor el lentecito mineralizado y aconsejar la suspensión de los trabajos, la continuación de los mismos o la construcción de nuevos pozos o galerías.

Creemos que al hacer tal pozo, por lo menos una apreciable parte de los costos se recuperará por el hecho de que varios kilogramos de mercurio libre se recogerán de las arenas del río, pero será necesario demostrar que este mercurio no constituye sino una concentración secundaria que tiene poca significación para el porvenir de la mina.

Conclusión final.

Se trata, a nuestro juicio, de manifestaciones de cinabrio y mercurio libre de muy escaso o de ningún valor económico.

Bogotá, marzo de 1960.

* * *

ADICIONES DEL TRADUCTOR

El traductor se responsabiliza totalmente de los conceptos emitidos en las páginas siguientes:

G E O M O R F O L O G I A

Saliendo de Aguadas hacia la mina, se encuentra una pequeña alti-planicie formada por la erosión continua de la formación andesítica terciaria que aflora en las afueras de la población; luego se comienza a descender por el camino construido en la vertiente, la que presenta inicialmente pendientes de más o menos 40° , que van creciendo más y más hasta llegar a un 100% (45°) y pasar de esa cifra, puesto que también se presentan vertientes de 45° a 60° . Las vertientes más escarpadas son características, en la región, de la formación metamórfica que posiblemente corresponden al grupo llamado por H. W. NELSON Grupo Cajamarca que el mismo autor denomina *Basamento Cristalino*. NELSON asigna al Grupo Cajamarca edad Paleozoica, pero el autor del presente informe opina que puede ser Ordovícica, esto es, contemporánea de la formación cristalina que aflora cerca a Puerto Berrío.

El traductor asegura haber encontrado al sur del Departamento del Cauca, en los Municipios de Almaguer y Bolívar (río Sambingo), afloramientos de un sistema metamórfico, esquistos - filitas clorítico - talcosos, sericíticos, grafiticos, etc., que pueden corresponder a la misma formación Cajamarca y que en algunos sitios están en contacto con la formación diabásica y en otros (Bolívar y Almaguer), con intrusiones andesíticas neoterciarias.

Habría que preguntar cómo pueden correlacionarse estratigráficamente la formación Cajamarca de la Cordillera Central, la formación cristalina de Puerto Berrío y el llamado macizo de Quetame. ¿Son estas tres, grupo Contemporáneo y posiblemente Ordoviciano? Son Precámbricos el primero y el último. Parece que la cuenca del río Cauca podría considerarse como un graben, más o menos amplio en el valle del Cauca y que luego se estrecha en Antioquia y Caldas; si tal hecho es cierto no es raro encontrar a ambas márgenes del mismo río, frente a frente, a distancias considerables, afloramientos de los esquistos y filitas del Grupo Cajamarca.

Las vertientes pertenecen a flancos de la porción occidental de la Cordillera Central.

Suelos.

Dos tipos completamente diferentes de suelo se presentan en el Municipio:

a) Los provenientes de la descomposición andesítica, arcillosas de colores amarillo claro a amarillo encendido, carentes por completo, como su formación, de carbonatos. Estos suelos son de buena fertilidad.

b) Los provenientes de la meteorización de los esquistos, que generalmente están balanceados de manera satisfactoria, puesto que los esquistos contienen suficientes cantidades de carbonatos de calcio y de magnesio. Son suelos de una fertilidad apreciable; las arcillas que en ellas se encuentran son pardo-oscuras, grises y negras.

Geología General.

En las quebradas La Castrillona y El Mico se encuentran excelentes afloramientos del metamórfico representado allí por esquistos clorítico-talcoso-calcáreos con nódulos de cuarzo, esquistos cuarzo-serítico-calcáreos. La dirección de la esquistosidad es generalmente NS y los esquistos son verticales, a veces se presentan plegados.

E. NICHOLLS opina que estos esquistos forman parte del llamado por H. W. NELSON Grupo Cajamarca, que está representado por excelentes afloramientos a lo largo de la carretera Ibagué-Armenia y al que el mismo autor asigna edad Paleozoica. Intercaladas con los esquistos y con la misma dirección (N-S) se encuentran rocas eruptivas, cuyos elementos, en especial los feldespatos, muestran alguna orientación. Correspondiente a estas rocas eruptivas es el gabro leucocrático que constituye la muestra JM-25. La sección delgada de tal muestra contiene los elementos siguientes: Feldespatos completamente Met., Piroxenos (augita) en proceso de alteración, filoncitos de cuarzo.

* * *

BIBLIOGRAFIA

1957 - H. W. NELSON. — Contribution to the Geology of the Central and Western Cordillera of Colombia in the sector between Ibagué and Cali.

BOLETIN GEOLOGICO

CONTENIDO DE LOS VOLUMENES ANTERIORES

Año I, 1953. — Volumen I.

*Número 1. Enero.**

HUBACH, ENRIQUE. — Yacimientos de mineral de hierro, de carbón y de caliza en Colombia, como base de la industria siderúrgica.

BUENO, JESÚS A.—Informe sobre algunos yacimientos calcáreos de posible aplicación para producir cal agrícola, para el Departamento de Nariño.

Número 2. Febrero.

SUESCÚN, DARÍO.—Contribución al conocimiento de la Geología Económica del Tolima.

Número 3. Marzo.

HUBACH, ENRIQUE. — Estado actual de la exploración de fosfatos en Colombia.

SARMIENTO SOTO, ROBERTO.—Fosfatos en el Páramo de Pisba. Municipio de Socotá, Departamento de Boyacá.

SUÁREZ, VICENTE.—Comisión Geológica de la Guajira (fosfatos).

SARMIENTO ALARCÓN, ALBERTO.—Comisión a la isla de Malpelo.

SARMIENTO ALARCÓN, ALBERTO.—Fosfatos en los ríos Catatumbo y Orú.

HUBACH, ENRIQUE.—Informe de las labores del Servicio Geológico en el mes de febrero de 1953.

Número 4. Abril.

WOKITTEL, ROBERTO y LÓPEZ, JAIME.—Estudios mineros y geológicos del Guavío y de los Farallones de Medina, Cundinamarca.

NELSON, HANS WOLFGANG.—Estudio petrográfico de cinco rocas provenientes de las cabeceras del río Humea Chico.

HUBACH, ENRIQUE.—Labores del Servicio Geológico Nacional en marzo de 1953.

Número 5. Mayo.

- HUBACH, ENRIQUE.—Carbón del Páramo del Almorzadero y carbón y fuentes de agua-sal de Molagavita en el Departamento de Santander.
- WOKITTEL, ROBERTO.—Aspectos del yacimiento de caliza en la Hoya del Cobre, Páramo de Sumapaz, al sur de Bogotá.
- HUBACH, ENRIQUE.—El yacimiento de cinabrio de “La Esperanza”. Municipio de Salamina, Departamento de Caldas.
- BUENO, JESÚS A.—La región metalífera de San Joaquín, Municipio de Mercaderes, Departamento del Cauca.
- HUBACH, ENRIQUE.—Labores del Instituto Geológico Nacional en el mes de abril de 1953.

Números 6, 7. Junio y julio.

- DIEZEMANN, WOLFGANG y LÓPEZ, JAIME.—Consideraciones sobre la hidrogeología oficial.
- DIEZEMANN, WOLFGANG.—Abastecimiento de agua para el Municipio de Chía.
- DIEZEMANN, WOLFGANG.—El problema de agua potable para la urbanización nueva en la isla del Morro, Municipio de Tumaco, Departamento de Nariño.
- DIEZEMANN, WOLFGANG.—El posible abastecimiento de Tumaco y de la urbanización nueva, en la isla del Morro con agua de dunas y de lluvias.
- DIEZEMANN, WOLFGANG.—Posibilidades geohidrológicas para la construcción de un acueducto de aguas subterráneas en Sincelejo, y algunas observaciones en Corozal y Tolú, Departamento de Bolívar.
- MONTENEGRO, BRAULIO C.—Estudio sobre algunas aguas minerales de Nariño.
- BUENO, JESÚS A.—Labores del Instituto Geológico Nacional en el mes de mayo de 1953.

Números 8, 9 y 10. Agosto, septiembre, octubre.

- VAN DER HAMMEN, THOMAS.—Informe preliminar sobre los yacimientos de carbón de Quinchía-Río Sucio, Departamento de Caldas.
- SARMIENTO, ALBERTO.—Comisión para localizar caliza en el Departamento del Cauca.
- SANDOVAL, JOSÉ.—Yacimientos de diatomita en el Valle del Cauca.

Números 11 y 12. Noviembre - diciembre.

- SARMIENTO, ALBERTO y ARCE, MARINO.—Estudio de carbón en la región del Bajo Cauca.
- SARMIENTO, ALBERTO y SANDOVAL, JOSÉ.—Comisión Geológica de San Andrés y Providencia.
- SARMIENTO, ALBERTO.—Prospección de yacimientos de cobre, plomo y zinc. (Departamento del Tolima).

Año II, 1954. — Volumen II.

- BÜRGL, HANS.—El Cretáceo Inferior en los alrededores de Villa de Leiva, Boyacá.
- BÜRGL, HANS y DUMIT, YOLANDA.—El Cretáceo Superior en la Región de Girardot.
- VAN DER HAMMEN, THOMAS.—El desarrollo de la flora colombiana en los periodos geológicos. 1. Maestrichtiano hasta Terciario más Inferior (una investigación palinológica de la Formación Guaduas y equivalentes).
- SALAS, GUILLERMO P. — Fotogeología y su aplicación a la exploración petrolera (tomado del "Boletín de la Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros". Volumen VI, números 1 - 2).

Número 2. Mayo - septiembre.

- VAN DER HAMMEN, THOMAS.—Principios para la nomenclatura palinológica sistemática.

Año 1955. — Volumen III.

*Número 1. Junio.**

- BÜRGL, HANS, BARRIOS M., MARGOTH y RÖSTROM, A. M. — Micropaleontología y estratigrafía de la sección Arroyo Saco, Departamento del Atlántico.

Número 2. Septiembre.

- BÜRGL, HANS.—El anticlinal de Apulo.
- BÜRGL, HANS.—La Formación Guadalupe entre Tabio y Chía en la Sabana de Bogotá.
- BÜRGL, HANS.—Globorotalia fohsi en la Formación de Usme.

Número 3. Diciembre.

- BUENO, JESÚS A.—Yacimientos de uranio y otros metales en la region de La Baja, Municipio de California, Departamento de Santander.

A N E X O 1

NELSON, WOLFGANG H.—Examen petrográfico de las muestras radioactivas procedentes de California, La Baja, Santander.

A N E X O 2

ATOMIC ENERGY COMMISSION OF U.S.A.—Estudios mineralógicos realizados en los laboratorios de la “Atomic Energy Commission de Estados Unidos”, sobre muestras uraníferas de la región de La Baja, Santander.

A N E X O 3

BUENO, JESÚS A. — Estudios preliminares de tratamiento del mineral urano-argentífero de San Celestino.

Año 1956. — Volumen IV.

Número 1. Abril.

BÜRGL, HANS. — Catálogo de las amonitas de Colombia. Parte I, Pulchellidae.

Números 2 - 3. Agosto, diciembre.

BÜRGL, HANS.—La variabilidad de la amonita Dufrenoya Texana Burckhardt.

VAN DER HAMMEN, THOMAS.—Nomenclatura palinológica sistemática. A palynological systematic nomenclature.

VAN DER HAMMEN, THOMAS.—Descripción de algunos géneros y especies de polen y esporas fósiles.
Description of some genera and species of fossil pollen and spores.

Año 1957. — Volumen V.

Número 1. Enero - abril.

LÓPEZ CASAS, JAIME.—Resultados prácticos de los trabajos de la Sección de Hidrogeología del Instituto Geológico Nacional en tres años de labores.

LÓPEZ, JAIME.—Bibliografía de los estudios referentes a aguas subterráneas, que pueden ser consultados en el Instituto Geológico Nacional.

DELGADO, CARLOS I.—Química de las aguas subterráneas y su importancia desde el punto de vista de potabilidad e higiene.

LÓPEZ, JAIME.—El ensayo de bombeo en las captaciones de agua subterránea.

- DIEZEMANN, WOLFGANG y DELGADO, CARLOS I.—Aprovechamiento del depósito de agua subterránea dulce en la isla de San Andrés.
- DELGADO, CARLOS I.—Calidad del agua en el acueducto de “El Centro”. Barrancabermeja, Departamento de Santander.
- DELGADO, CARLOS I.—Calidad del agua en el acueducto de San Antonio de California, Departamento de Santander.

Número 2. Mayo - agosto.

- VAN DER HAMMEN, THOMAS.—Periodicidad climática y evolución de floras suramericanas del Maestrichtiano y del Terciario.
Climatic Periodicity and evolution of South American Maestrichtian and Tertiary Floras.
- HUBACH, ENRIQUE.—Estratigrafía de la Sabana de Bogotá y alrededores.
- BÜRGL, HANS.—Biostratigrafía de la Sabana de Bogotá y sus alrededores.
- VAN DER HAMMEN, THOMAS.—Estratigrafía palinológica de la Sabana de Bogotá. (Cordillera Oriental de Colombia).

Número 3. Septiembre - diciembre.

- WOKITTEL, ROBERTO.—Problemas de la Geología Económica de Colombia.
- WOKITTEL, ROBERTO.—Bosquejo geográfico y geológico de la Sierra Nevada de Santa Marta y la Serranía de Perijá.
- WOKITTEL, ROBERTO.—La formación cuprífera de la Serranía de Perijá. (Intendencia de la Guajira y Departamento del Magdalena).

Año 1958. — Volumen VI.

Números 1 - 3. Enero - diciembre.

- PABA, FERNANDO y VAN DER HAMMEN, THOMAS.—Sobre la geología de la parte sur de La Macarena.
- MANJARRÉS, GILBERTO.—Calizas en el Departamento del Cauca.
- MANJARRÉS, GILBERTO.—Minerales de hierro en Cerros Chancos, Municipio de Dagua, Departamento del Valle del Cauca.
- VAN DER HAMMEN, THOMAS.—Estratigrafía del Terciario y Maestrichtiano continental, y tectogénesis de los Andes colombianos.
- BÜRGL, HANS.—Geología de la Península de la Guajira.
- BÜRGL, HANS.—El Jurásico e Infracretáceo del río Batá, Departamento de Boyacá.
- BARRIOS M., MARGOTH.—Algunos moluscos del Terciario Medio de Colombia.

Año 1959. — Volumen VII.

Números 1 - 3. Enero - diciembre.

- BÜRGL, HANS.—Contribución a la estratigrafía y litogénesis de la isla de San Andrés.
- DE LA ESPRIELLA, RICARDO.—Investigaciones sobre caliza al oriente de la Sabana de Bogotá.
- RESTREPO, HERNÁN.—Reconocimiento de las minas de esmeraldas de Muzo, Departamento de Boyacá.
- BÜRGL, HANS.—Sedimentación cíclica en el Geosinclinal Cretáceo de la Cordillera Oriental de Colombia.
- WOKITTEL, ROBERTO.—Geología económica del Chocó. Bibliografía geológica-minera del Chocó.
- LÓPEZ, JAIME.—Estudio hidrogeológico preliminar del norte del Departamento del Huila, con sugerencias para estudios definitivos.
- VAN DER HAMMEN, THOMAS.—Deposición reciente de polen atmosférico en la Sabana de Bogotá y alrededores.
- RESTREPO, HERNÁN.—Mina de carbón "La Vieja", Municipio de Zipaquirá, Departamento de Cundinamarca.

Año 1960. — Volumen VIII.

Números 1 - 3. Enero - diciembre.

- RADELLI, L.—El basamento cristalino de la Península de la Guajira (con cinco figuras).
- RAASVELDT, H. C.—Conglomerados, transgresiones, regresiones, hiatos y facies en relación con soleantamientos tectónicos (con veintiuna figuras).
- SOLÉ DE PORTA, N.—Contribución a la palinología del Terciario del norte de Colombia (con cinco planchas y sesenta y una figuras).
- LANGENHEIM, JEAN H.—Late paleozoic and early mesozoic plant fossils from the Cordillera Oriental of Colombia and correlation of the Girón Formation (con cinco planchas y treinta y seis figuras).
- RESTREPO A., HERNÁN.—Reconocimiento geológico de la región Boavita-La Uvita, Departamento de Boyacá (con dos fotografías, cuatro planchas y siete esquemas).
- SARMIENTO ALARCÓN, ALBERTO.—Estudio experimental de abrasión en guijarros (con veintisiete figuras).

Año 1961. — Volumen IX.

Números 1 - 3. Enero - diciembre.

NOTAS CIENTÍFICAS:

RADELLI, L.—Épocas magmáticas y metalogenéticas en los Andes colombianos: Un cuadro preliminar.

ESTUDIOS GEOLOGICOS:

UJUETA LOZANO, GUILLERMO.—Geología del noreste de Bogotá (con un mapa índice, siete fotografías, siete láminas y 5 figuras).

LÓPEZ CASAS, JAIME.—Informe preliminar sobre irrigación con agua subterránea, del Municipio de Codazzi, Departamento del Magdalena (con dos mapas y tres dibujos).

NELSON, H. WOLFGANG.—Observaciones geológicas y estudio petrográfico sobre 54 muestras colectadas por el doctor Laureano Rincón, en el Departamento de Nariño, en la vía Tambo, Peñol, Policarpa (con siete fotografías).

MORER, JEAN JACQUES y NICHOLLS V., EDUARDO.—Calizas de la región de Cartagena (con cuatro planchas).

MORER, J. J. y NICHOLLS V., E.—Levantamiento geológico de la carretera Riohacha-Puente Bomba-Río Ancho (con un gráfico).

RESTREPO A., HERNÁN.—Informe geológico del páramo al este de Bogotá (con un mapa índice y tres planchas).

RESTREPO A., HERNÁN.—Algunas calizas del Departamento del Tolima para la obtención de cal agrícola (con un mapa índice y tres planchas).

**BOLETIN GEOLOGICO — VOLUMEN X — ENERO-DICIEMBRE — 1962
NUMEROS 1-3**

La impresión de esta obra se concluyó en octubre de 1963,
en los Talleres Editoriales de la Imprenta Nacional de Colombia.

Los originales de los trabajos de este Boletín
fueron entregados a la Dirección del Servicio Geológico
en las siguientes fechas:

Diciembre de 1962 — RENZONI, GIANCARLO.
Apuntes acerca de la litología y tectónica
de la zona al este y sureste de Bogotá (con una plancha).

NELSON, H. WOLFGANG.
Contribución al conocimiento de la Cordillera Occidental.
Sección carretera Cali-Buenaventura (con doce fotos).

Julio de 1962 — MEGYESI, IMRE.
Estudios sobre los depósitos de azufre en la mina de "El Vinagre",
Puracé (con cuatro fotos, tres figuras y cinco mapas).

Febrero de 1954 — NELSON, H. WOLFGANG.
Contribución al conocimiento de la Cordillera Central de Colombia.
Sección entre Ibagué y Armenia (con tres figuras y doce fotos).

Mayo de 1962 — ARCE HERRERA, MARINO.
Estudio sobre la erosión en el Cerro de la Popa, Cartagena
(con dos planchas).

Marzo de 1960 — MORER, JEAN JACQUES, Y NICHOLLS V., EDUARDO.
Informe de la mina "El Socorro", Mercurio, Municipio de Aguadas,
Departamento de Caldas.

Vision estereoscópica se pierde

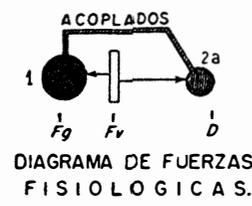
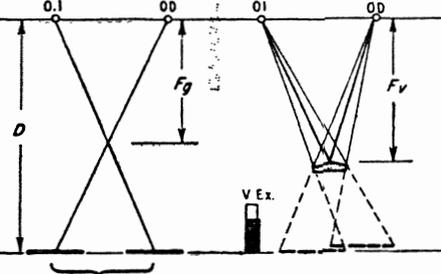
Vision estereoscópica se pierde

I

$s < 0$

EJES VISUALES CRUZADOS

GEOMETRÍA DE LOS RAYOS OPTICOS IMPRESIÓN VISUAL

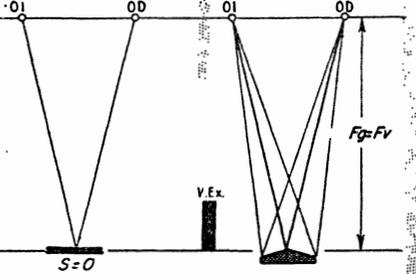


II

$s = 0$

ANAGLIFOS

GEOMETRÍA DE LOS RAYOS OPTICOS IMPRESIÓN VISUAL

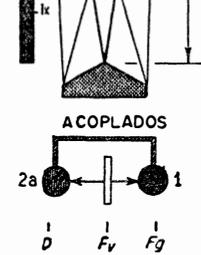
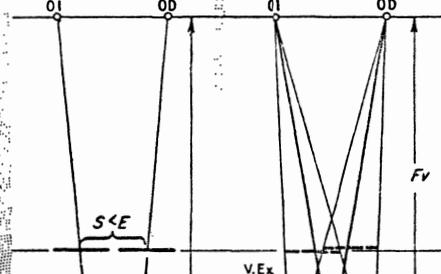


III

$E > S > 0$

EJES VISUALES INTERSECTADOS

GEOMETRÍA DE LOS RAYOS OPTICOS IMPRESIÓN VISUAL

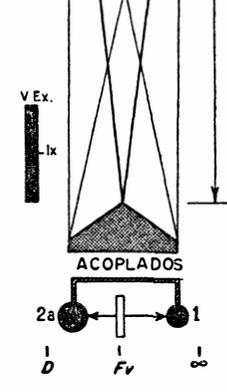
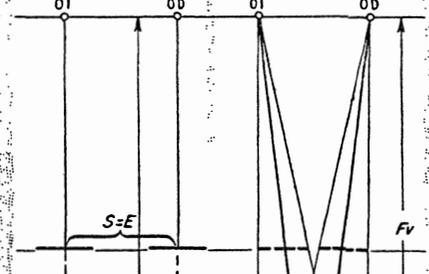


IV

$s = E$

EJES VISUALES PARALELOS

GEOMETRÍA DE LOS RAYOS OPTICOS IMPRESIÓN VISUAL

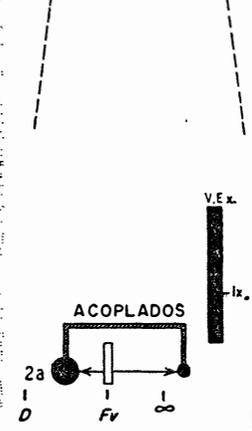
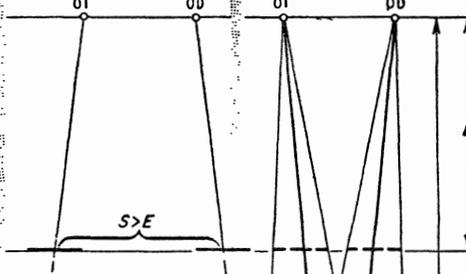


V

$s > E$

EJES VISUALES DIVERGENTES

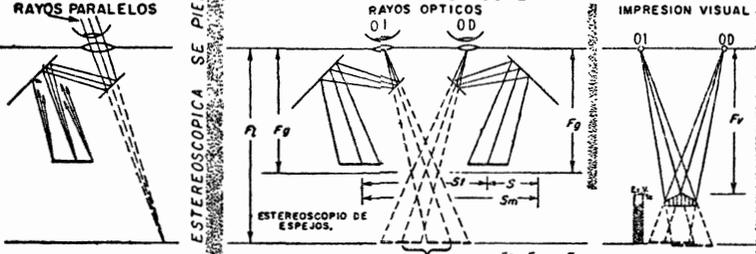
GEOMETRÍA DE LOS RAYOS OPTICOS IMPRESIÓN VISUAL



I

$s < 0$

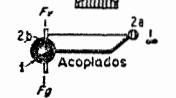
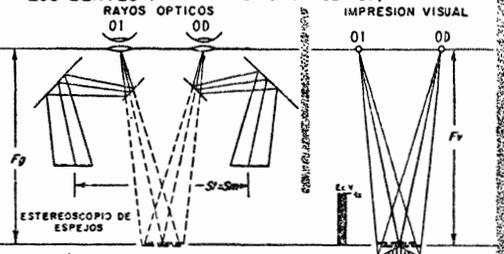
LOS EJES VISUALES SE INTERSECTAN ENCIMA DEL PLANO FOCAL



II

$s = 0$

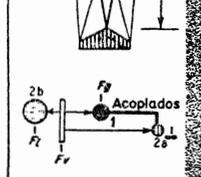
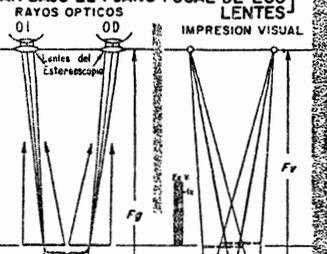
LOS EJES VISUALES INTERSECTAN EN EL PLANO FOCAL DE LOS LENTES (VISION ANAGLIFICA CON LENTES)



III

$E > S > 0$

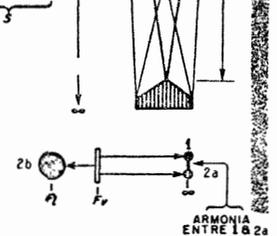
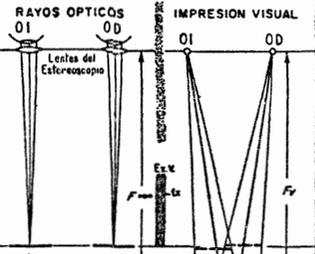
LOS EJES VISUALES SE INTERSECTAN BAJO EL PLANO FOCAL DE LOS LENTES



IV

$s = E$

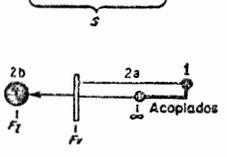
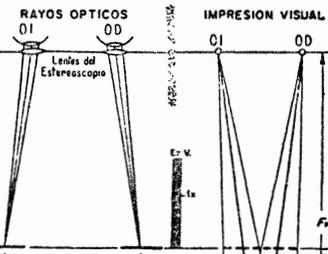
EJES VISUALES PARALELOS



V

$s > E$

EJES VISUALES DIVERGENTES



VISION ESTEREOSCOPICA SE PIERDE

ABREVIATURAS:

- O.I. y O.D. Ojo izquierdo y ojo derecho.
- Fg. Distancia desde los ojos a la intersección de los ejes visuales.
- F1. Distancia focal de las lentes del estereoscopio.
- Fv. Distancia del punto virtual de fijación.
- E. Base visual o distancia interpupilar.
- S. Separación de las fotografías; puede ser negativa (I), más pequeña que la base visual (III), igual a la base visual (IV) o más grande que la base visual (V).

- Sm. Separación causada por la reflexión de los espejos.
- St. Separación total como se mide bajo un estereoscopio de espejos.
- St = Sm - S.
- Ex. V. Exageración vertical en el estereomodelo observado, comparado con el modelo anaglífico.

CROQUIS QUE INDICA LA SITUACION GEOLOGICA EN EL SECTOR CALI - QUEREMAL - LA ELSA - DAGUA (CORDILLERA OCCIDENTAL)

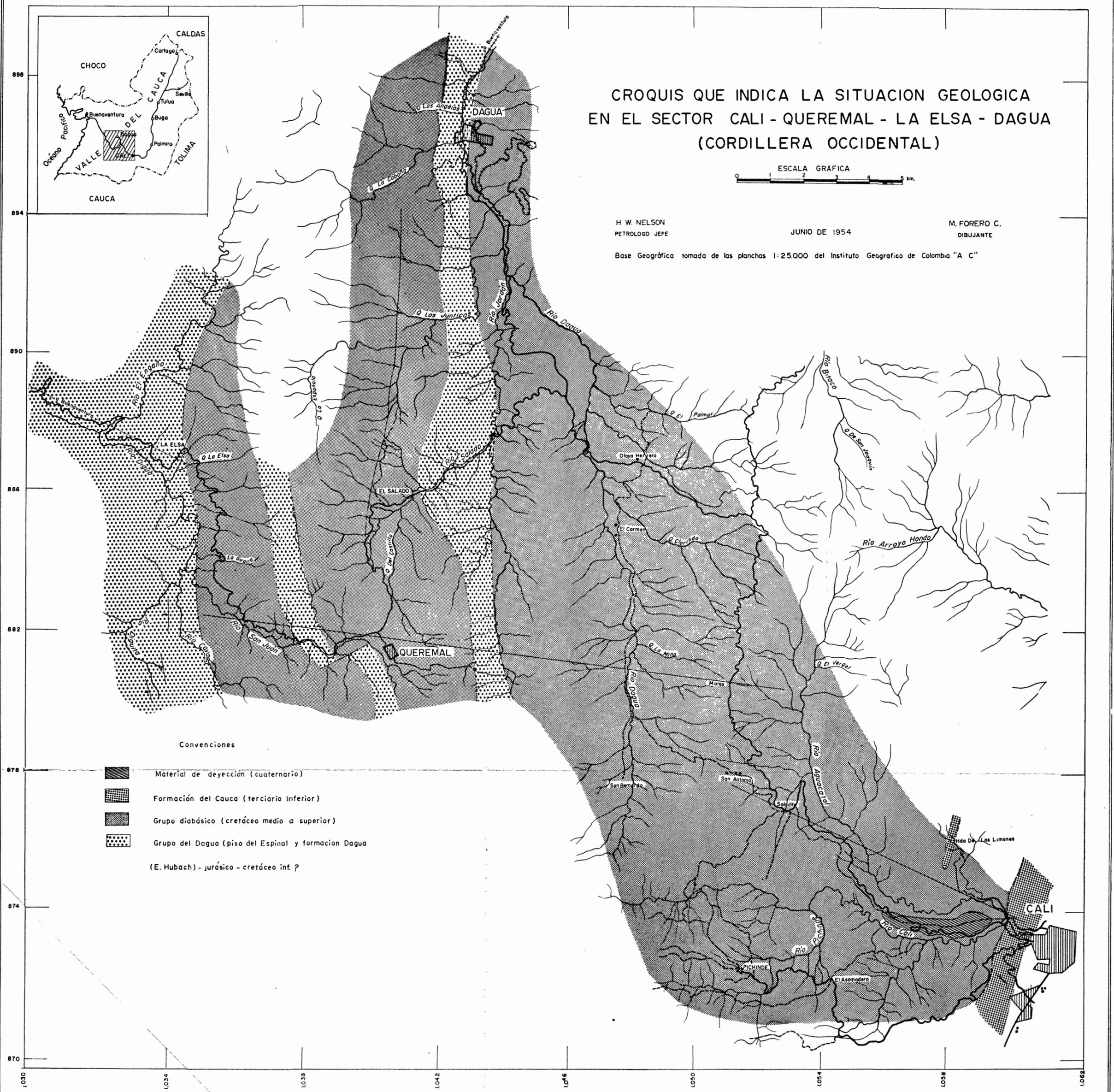
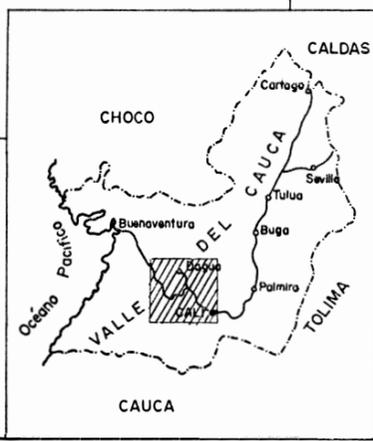
ESCALA GRAFICA
0 1 2 3 4 5 km.

H. W. NELSON
PETROLOGO JEFE

JUNIO DE 1954

M. FORERO C.
DIBUJANTE

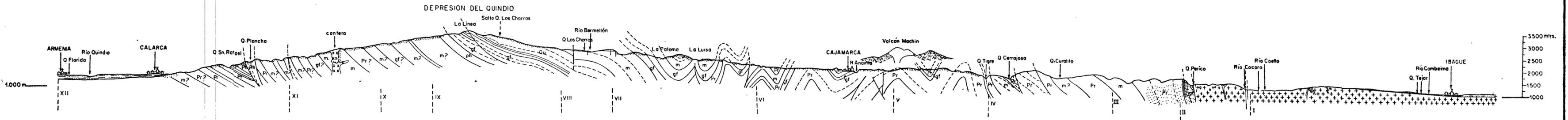
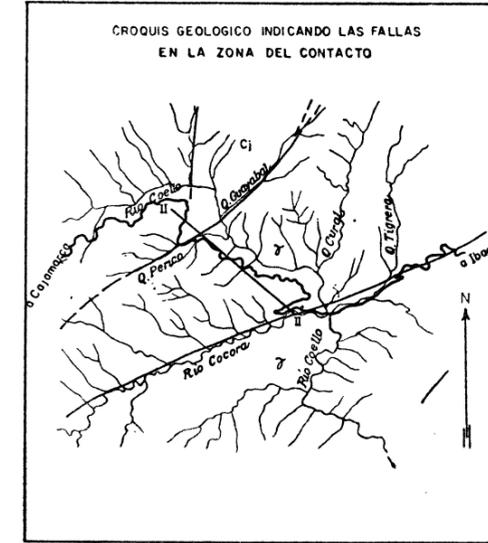
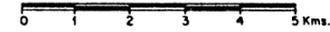
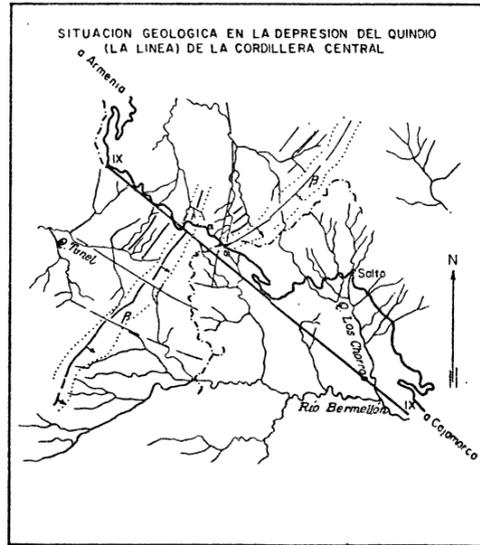
Base Geográfica tomada de las planchas 1:25.000 del Instituto Geográfico de Colombia "A C"



Convenciones

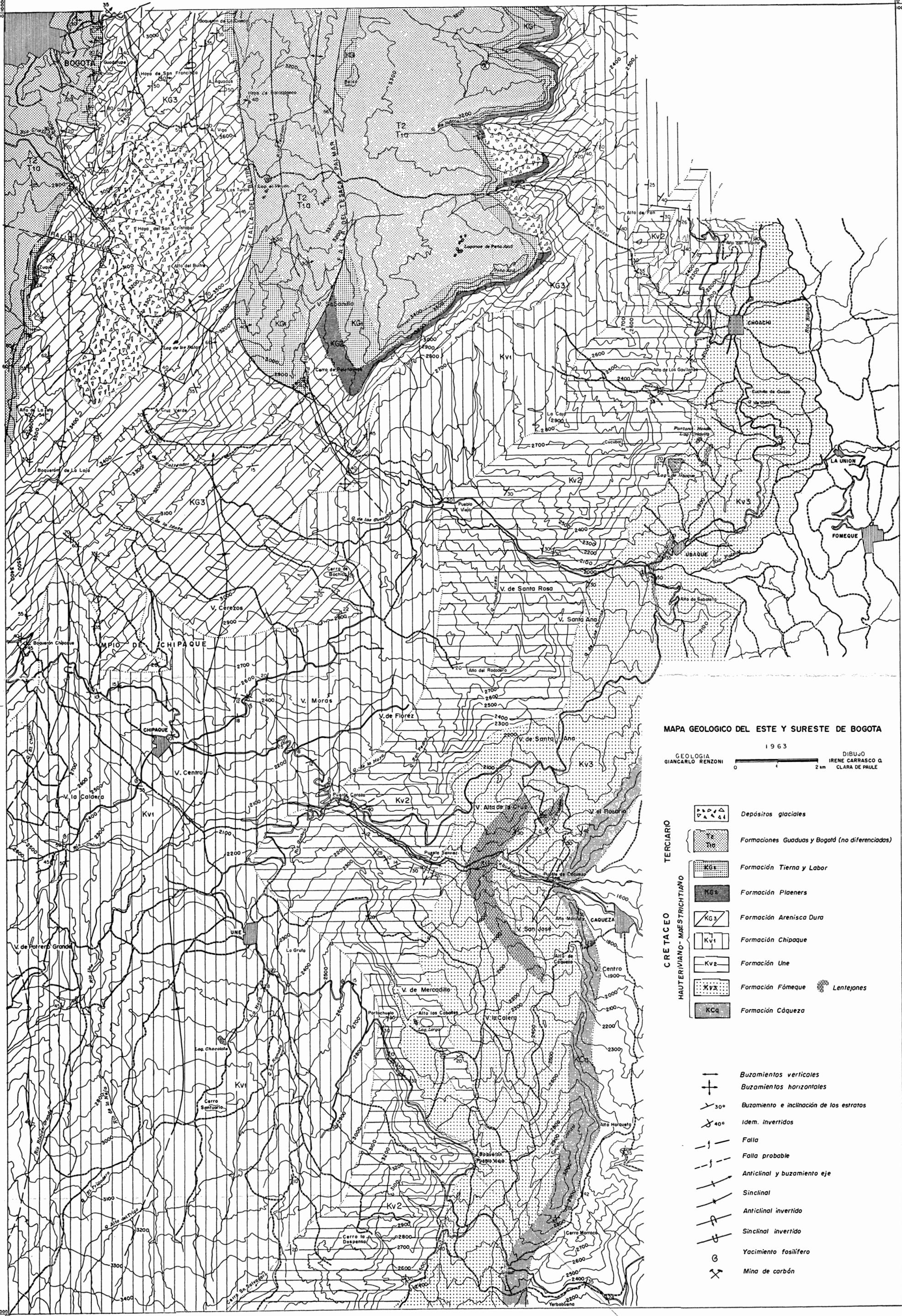
- Material de deyección (cuaternario)
- Formación del Cauca (terciario inferior)
- Grupo diabásico (cretáceo medio a superior)
- Grupo del Dagua (piso del Espinal y formación Dagua (E. Hubach) - jurásico - cretáceo inf. ?)

CORTE GEOLOGICO POR LA CORDILLERA CENTRAL ENTRE IBAGUE Y ARMENIA



FORMACIONES NEOTERCIARIA Y CUATERNARIA		abanicos de Ibagué y Armenia			
		tobos andesíticos			
		rocas volcánicas (andesitas y dacitas)			
INTRUSIONES PALEOZOICAS					
	granodioritas				
	velas opíticas inclusiones de esquistos				
SERIE DE CAJAMARCA (PALEOZOICO)					
	alternación de esq. verdes grafíticos y cuarzoso			caliza cristalina	
fallas		zona del contacto			

Dibujo Clara Q de Paule



MAPA GEOLOGICO DEL ESTE Y SURESTE DE BOGOTA

1963

GEOLOGIA: GIANCARLO RENZONI
 DIBUJO: IRENE CARRASCO Q. CLARA DE PAULE



TERCIARIO
 HAUTERIVIANO-MAESTRICHIANO
 CRETACEO

- Depósitos glaciales
- Formaciones Guaduas y Bogotá (no diferenciadas)
- Formación Tierra y Labor
- Formación Plainers
- Formación Arenisca Dura
- Formación Chipaque
- Formación Une
- Formación Fomeque
- Formación Cáqueza
- Lentejones

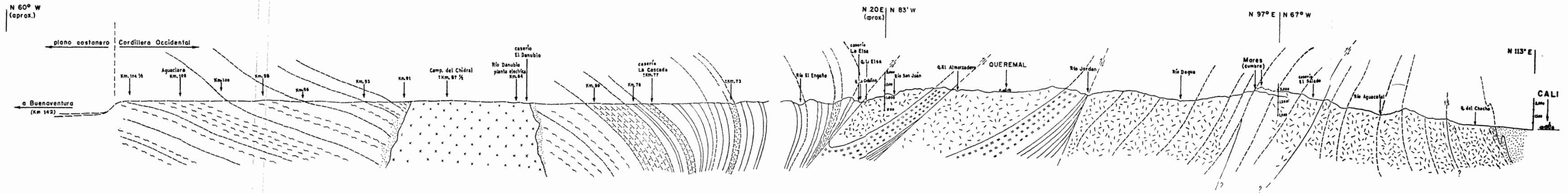
- Buzamientos verticales
- Buzamientos horizontales
- Buzamiento e inclinación de los estratos
- Idem. invertidos
- Falla
- Falla probable
- Anticlinal y buzamiento eje
- Sinclinal
- Anticlinal invertido
- Sinclinal invertido
- Yacimiento fosilífero
- Mina de carbón

CORTE GEOLOGICO (PRELIMINAR) POR LA CORDILLERA OCCIDENTAL ENTRE CALI Y BUENAVENTURA

ESCALA



Elaborado por
H. W. NELSON, PETROLOGO
DIBUJO: BLANCA GOMEZ



CONVENCIONES

TERCIARIO

- Terciario superior
- Terciario inferior (formación del Cauca)

tonalita

GRUPO DIABASICO

- idem, con intercalaciones de liditas, etc.
- idem, parcialmente propililitada

MESOZOICO

GRUPO DEL DAGUA (form. del Espinal y Dagua (Hubach)

- idem, miembro silicificado: esq. graf. y piz.; liditas negras (form. del Espinal (Hubach)
- idem, miembro arcilloso-tobáceo: altern. de esq. y fil. verdes con esq. piz. graf., piz. lustr., etc.; hacia arriba esq. v. blancos.
- idem, miembro calcáreo: esq. y fil. calc.; a veces silic. ("chert" o "cuarzo blanco")
- idem, miembro grafítico: esq. graf.; hacia arriba empobrecen en mat. carbono.
- idem, en facies contacto-metamórfico: micacitas, esq. andal. (quistolita)
- idem, derrames de diabasos.

Fallas

Topografía según las cotas de los mapas geográficos (1:25.000)

Topografía desconocida

Km. 80 Kilómetros en la carretera al mar a partir de Cali

ESTUDIO SOBRE LA EROSION EN EL
CERRO DE LA POPA

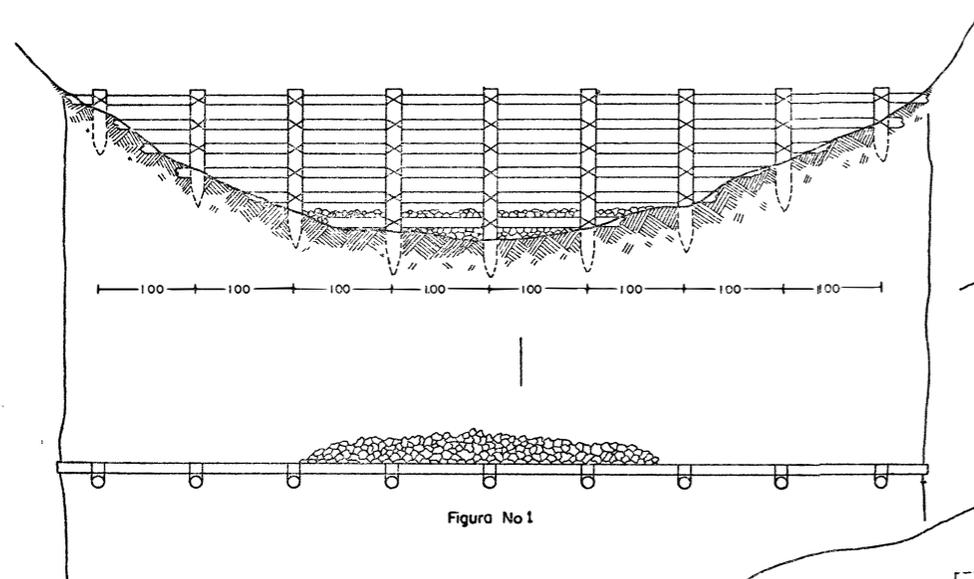
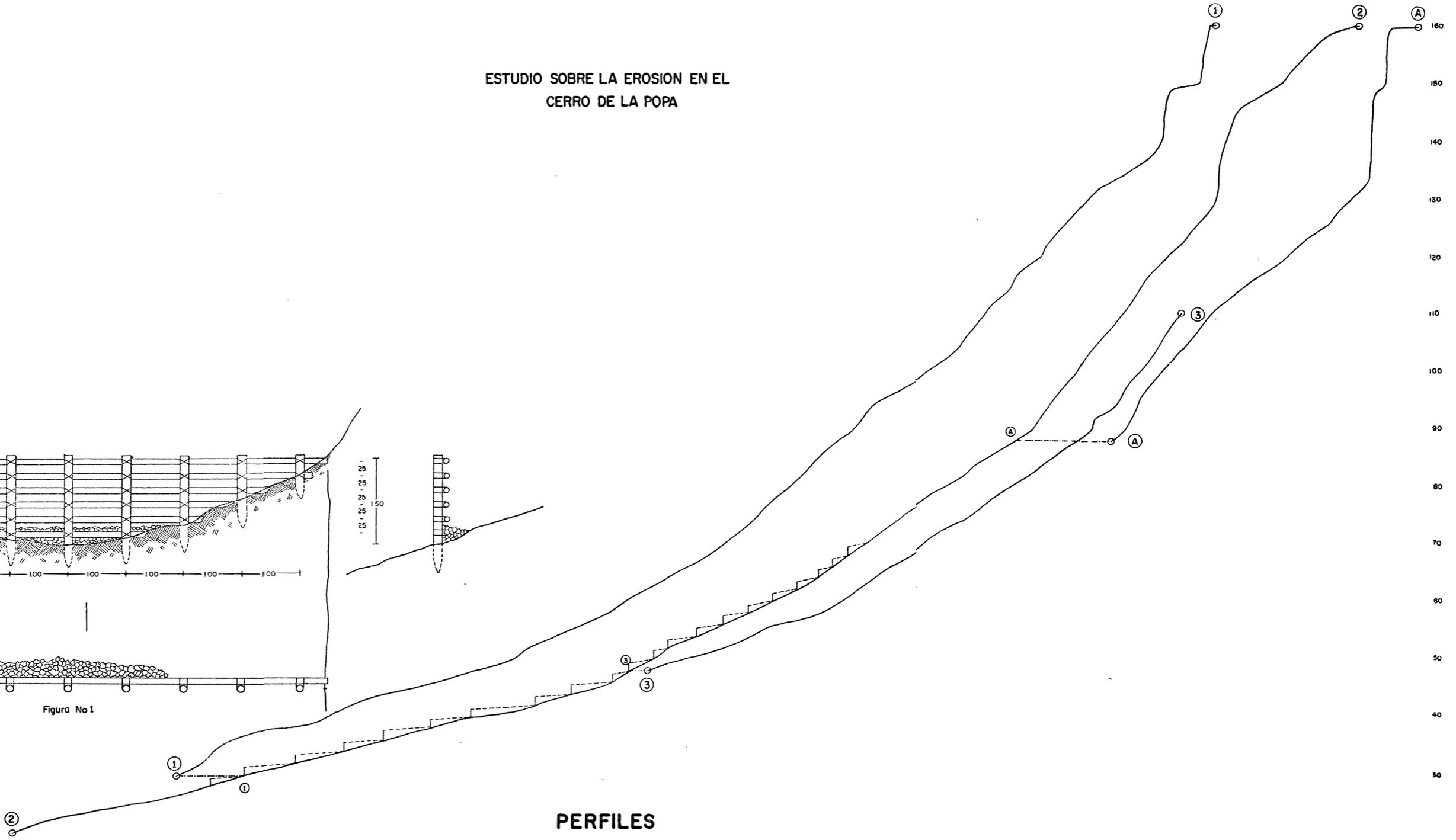


Figura No 1



PERFILES