

MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA  
INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES GEOLOGICO-MINERAS



**GEOLOGIA DEL CUADRANGULO J-12  
TUNJA**

INFORME No. 1546

Por:

GIANCARLO RENZONI  
**Servicio Geológico Nacional**

BOGOTA, 1967



## CONTENIDO

	Página
<b>1. GENERALIDADES</b> .....	35
<b>2. RESUMEN GEOGRAFICO</b> .....	35
<b>3. ESTRATIGRAFIA</b> .....	35
<b>3.1. PALEOZOICO</b> .....	37
3.1.1. FORMACION CUCHE (Cc) .....	37
<b>3.2. MESOZOICO</b> .....	37
3.2.1. FORMACION PALERMO (TrJp) .....	37
3.2.2. FORMACION MONTEBEL (JIm) .....	37
3.2.3. FORMACION LA RUSIA (Jru) .....	38
3.2.4. FORMACION ARCABUCO (Jar) Y SU MIEMBRO DEL TE- CHO (Jart) .....	38
<b>3.3. CRETACEO</b> .....	38
3.3.1. FORMACION CUMBRE (Kic) .....	38
3.3.2. FORMACION ROSABLANCA (Kir) .....	39
3.3.3. FORMACION RITOQUE (Kiri) .....	39
3.3.4. FORMACION LOS MEDIOS .....	39
3.3.4.1. <i>Miembro conglomerático inferior (Kim)</i> .....	40
3.3.4.2. <i>Miembro limolítico superior (Kims)</i> .....	40
3.3.5. FORMACION PAJA (Kimp) .....	40
3.3.5.1. <i>Miembro arenoso de la Formación Paja (Kimpa)</i> .....	40
3.3.6. FORMACION SAN GIL INFERIOR (Kmsgi) .....	41
3.3.7. FORMACION SAN GIL SUPERIOR (Kmsgs) .....	41
3.3.8. FORMACION TIBASOSA .....	41
3.3.9. FORMACION UNE (Kv <sub>2</sub> ) .....	42
3.3.10. GRUPO CHURUVITA (Ksch) .....	42
3.3.11. FORMACION CONEJO (Kscn) .....	44
3.3.12. FORMACION PLAENERS (Kg <sub>2</sub> ) .....	44
3.3.13. FORMACION LABOR Y TIERNA (Kg <sub>1</sub> ) .....	44
3.3.14. FORMACION GUADUAS (Ktg) .....	45
<b>3.4. Terciario</b> .....	45
3.4.1. FORMACION BOGOTA (Tb) .....	45
3.4.2. FORMACION SOCHA INFERIOR (Tsi) .....	45
3.4.3. FORMACION SOCHA SUPERIOR (Tss) .....	46
3.4.4. FORMACION PICACHO (Tp) .....	46
3.4.5. FORMACION CONCENTRACION (Tc) .....	46
3.4.6. ANDESITAS (Ta) .....	46
3.4.7. FORMACION TILATA (Tst) .....	46
<b>3.5. CUATERNARIO</b> .....	47
3.5.1. ABANICOS ALUVIALES (Qa) .....	47
<b>4. DESCRIPCION DE LAS ESTRUCTURAS</b> .....	47
4.1. EL GRABEN DE PESCA-RONDON .....	47
4.2. EL BAJO ESTRUCTURAL DEL CHICAMOCHA .....	47
4.3. LA FALLA INVERSA DE BOYACA .....	48
4.4. EL ANTICLINAL DE ARCABUCO .....	48
4.5. EL SINCLINAL DE VILLA DE LEIVA .....	48
4.6. EL ANTICLINAL DE OIBA .....	48
<b>5. CONSIDERACIONES SOBRE RECURSOS MINERALES</b> .....	48
<b>6. GLOSARIO</b> .....	48

## FIGURAS

	Página
1. Mapa de localización . . . . .	36

## PLANCHAS

1. Mapa geológico del Cuadrángulo J-12 en escala 1:250.000 . . .(en bolsillo)
2. Columnas estratigráficas del área . . . . .(en bolsillo)
3. Cortes geológicos generales . . . . .(en bolsillo)
4. Columna estratigráfica de la Formación Tibasosa . . . . .(en bolsillo)

\*\*\*

## 1. GENERALIDADES

1. La Plancha J-12 está situada dentro de la Cordillera Oriental de Colombia, aproximadamente a la longitud de la ciudad de Tunja, entre el 5° y el 6° paralelo norte; comprende partes de los departamentos de Santander y Boyacá (Fig. 1).
2. El mapa base fue elaborado utilizando las planchas del Instituto Geográfico "Agustín Codazzi" número 171 Duitama, y 191 Tunja, a escalas 1:25.000 y 1:100.000.
3. Los siguientes trabajos, a nuestra disposición al empezar el levantamiento, contienen importantes datos estratigráficos y estructuras referentes a esta área: a) un mapa escala 1:100.000 de la Shell Condor S. A. que cubre la mitad meridional de la plancha; b) un mapa de E. Hubach, consignado en el Informe del Servicio Geológico Nacional No. 952 (1953, inédito) que abarca la mitad septentrional de la plancha; c) una publicación de L. R. Langenheim Jr., Preliminary report of the stratigraphy of the Girón formation in Santander and Boyacá, Bol. de Geología No. 3, Univ. Industrial de Santander, 1959. Bucaramanga"; d) una publicación de M. Julivert (Geología de la zona tabular entre San Gil y Chiquinquirá; Bol. de Geología No. 2; Univ. Industrial de Santander; 1958, Bucaramanga). En momentos en que estamos redactando el texto, ha llegado a nuestras manos la publicación de L. Radelli (Geologie des Andes Colombiennes, Travaux du Lab. de Géol. de la Faculté des Sciences de Grenoble, Mémoire No. 6, 1967, Grenoble, Francia), que tiene referencia sobre esta área.
4. El trabajo fue llevado a cabo por etapas en un lapso de dos años entre marzo de 1965 y mayo de 1967 por el siguiente personal (véase croquis en la Plancha: 1) como a continuación detallamos: G. Renzoni (10 meses) quien presenta además del mapa, el resumen sobre la Geología del Cuadrángulo; H. Rosas García (9 meses); F. Etayo Serna (2 meses) quien además, estudió los fósiles y presentó la bio-

cronología; C. Ospina Guzmán (4 meses) quien se ocupó del levantamiento detallado de las columnas. Todo el material que ha servido para la presente publicación (32 planchas 1:25.000, columnas 1:100 y 1:1.000, cortes, etc.), será consignado como informe en la Biblioteca del Servicio Geológico Nacional. El área levantada por F. Etayo S. será objeto de publicación aparte. (El sistema Cretáceo en la Región de Villa de Leiva).

## 2. RESUMEN GEOGRAFICO

Geográficamente de sureste a noreste en la Plancha J-12 se distingue:

1) La Serranía del Páramo de La Alfombra (8-d) con alturas que llegan a los 3.600 m; 2) La depresión de Pesca - Rondón, con los valles de los ríos Pesca y Tota (6-d) que se ensanchan hacia el noreste, y los del Mueche (7-c) y del Fuche (8-d), ríos que van a reunirse más hacia el sur a formar el Río Lengupá de la vertiente del Orinoco; 3) La Serranía de los páramos de Siachoque y de Las Tronadoras (6-c y 7-c) cuya dirección, paralela a la del anterior, es suroeste-noreste; 4) La depresión del Río Chicamocha (3-d), afluente del Río Magdalena con el valle homónimo abierto hacia el noreste y con el del Turmequé (8-a) hacia el sur y el este; 5) La Serranía de Arcabuco (5-a hasta 1-d) que nace en las inmediaciones de Villa de Leiva para ampliarse y levantarse a medida que se dirige hacia el noreste; 6) La depresión del Suárez (río que une sus aguas al Chicamocha y discurre apenas al norte de la plancha); es aquí bañada por las aguas de los ríos Gámbita (1-b) y Riachuelo (1-a) separados por la pequeña sierra de Loma Peña Blanca (2-a).

Se observa una exacta correspondencia entre todos estos rasgos geográficos y los principales rasgos estructurales.

## 3. ESTRATIGRAFIA

Aunque los fósiles sean escasos y su significado biocronológico muy amplio, se

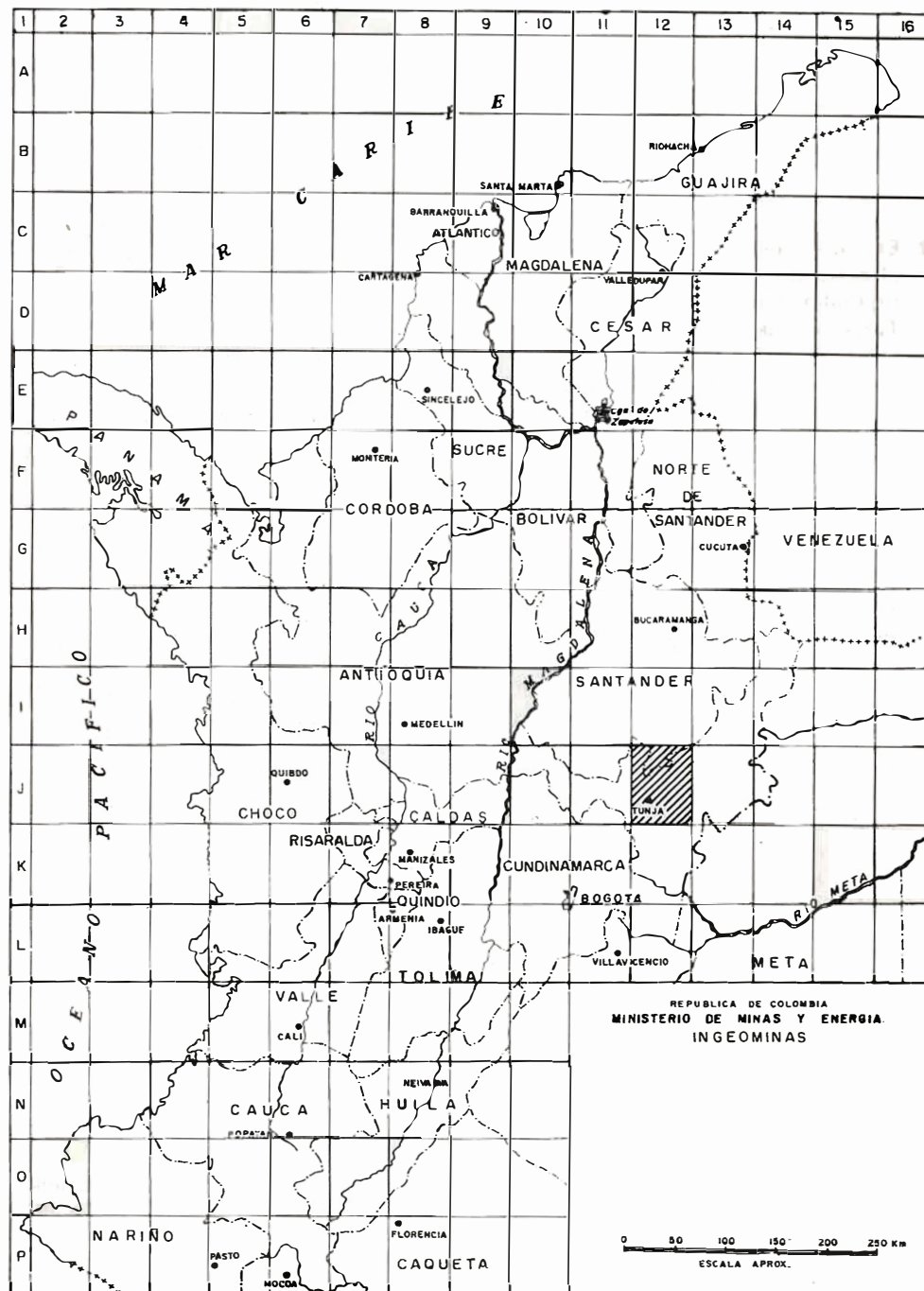


FIGURA 1.

Mapa de localización

vislumbra, como consecuencia de "un último episodio en el desarrollo local de la orgénesis y de la granitización ercínicas" (ver glosario), la formación, a finales del Paleozoico, del alto estructural del Macizo de Floresta; su prolongación meridional llegaba a ocupar el área entre Duitama y Pesca (ver mapa, Plancha 1). Lateralmente y al occidente toma forma, y se individualiza mucho más durante el Mesozoico inferior, una zona de subsidencia, lugar de sedimentación de una espesa serie molásica continental a subcontinental. Es en esta cuenca que a principios del Cretáceo, sin que aparentemente se alteren las características de la misma, se instala un dominio de sedimentación radicalmente diferente (epicontinental – euxínico: Formación Cumbre). Este parece emplazarse siguiendo la modalidad de traslapes sucesivos (F. ETAYO S. op. cit.) a partir de "focòs" más antiguos, de tal manera que las facies de la cuenca del Carare llegan de un lado a abarcar a partir de Hauteriviano toda la Cuenca trias-jurásica y del otro (zona suroriental del mapa) a entrelazarse con las facies de la Cuenca de Cundinamarca. A la sedimentación marina del Cretáceo sigue la continental del Terciario. El hecho más notable en este momento es la diferenciación de lo que fue el compartimento cretáceo, en dos partes independientes: la cuenca terciaria de Sogamoso y la Cuenca terciaria de Cundinamarca.

### 3.1. PALEOZOICO

#### 3.1.1. FORMACION CUCHE (Cc)

En 1946 G. Botero R. dió este nombre a una sucesión de "argilitas y areniscas" de tonos rojo-violeta a amarillo-crema con espesor entre 300 y 400 m, discordante sobre la Formación Floresta (Devoniano medio) y disconforme por debajo de la "Formación Girón (trias-jurásica?)" ; un fósil, *Palaeoneilo sulcatina* (Conrad), encontrado cerca de la base, sugirió Misisipiano inferior; sin embargo, la edad de la formación fué extendida por susodicho autor a todo el Permo-carboniano con base en correlaciones con conjuntos de litología similar más fosilíferos. Reconocimos capas correlacionables a esta formación en los afloramientos del área Duitama -

Tibasosa (3-d, 4-d), donde es fácilmente apreciable la fosilización de los pliegues que afectan estas capas, por el Miembro conglomerático basal (Kit<sub>4</sub>) de la Formación Tibasosa (cretácea).

### 3.2. MESOZOICO

#### 3.2.1. FORMACION PALERMO (TrJp)

Descrita en los alrededores de Palermo (2-c). Sin que se haya determinado la base (ver columna 1, de la Plancha 2), se calculan 530 m de espesor; la parte más baja, que afloran por el Río Huertas entre Palermo y Gámbita está constituida por un conglomerado con guijos de areniscas rojas de pocos metros de espesor y por un nivel de unos 50 m de shales negros. La parte restante, que aflora subiendo de Palermo por la Quebrada Las Varas, consta de una sucesión de areniscas de grano fino a medio con tintes rojizos, verdosos y violáceos hasta el techo. No se encontraron fósiles. Subyace a la Formación Montebel. La Formación Palermo corresponde a una parte baja del "middle shaly member" de la Formación Girón según Langenheim (op. cit.). Se supone que sea mesozoica.

#### 3.2.2. FORMACION MONTEBEL (JIm)

Los geólogos de la Shell así llamaron unas capas arcillosas negras de unos centenares de metros que afloran en el área de Montebel (2-c). La examinamos por el camino que conduce de Palermo a Paipa sobre la vertiente derecha de la Quebrada Las Varas; consta de (columna 1, Plancha 2): 100 m de shales negros alternando con limolitas gris-verduscas; 40 m de shales negros; 200 m de limolitas ocreas a rojizas con intercalaciones de areniscas arcillosas grises, blancuzcas y ocreas (este nivel está un poco cubierto); siguen 66 m de limolitas gris oscuras con restos de vegetales y lamelibranquios (Esterias?) y de intercalaciones de areniscas feldespatómicas (según determinación de la Sección de Petrología del Servicio Geológico Nacional), grises, rojizas y verduscas. Subyace a la Formación La Rusia. La Formación Montebel corresponde a los 400 metros más altos

del "middle shaly member" de Langenheim (op. cit.). Los geólogos de la Shell y D. Trumphy (Pre-Cretaceous of Colombia, Bull. Geol. Soc. Amer., Vol. 54, pags. 1281-1304, 1943) la consideran del Trias superior; H. Bürgl (Bol. Geológico Vol. XII, No. 1-3, 1964), refiriéndose a afloramientos de esta formación sobre la carretera Duitama - Charalá (1-c), la considera del Lias medio a superior.

### 3.2.3. FORMACION LA RUSIA (Jru)

Se ha escogido este nombre para una sucesión de capas que afloran en el Páramo de La Rusia (1-d y 2-d) por el carreteable que conduce a las torres transmisoras del Ejército Nacional (véase columna 1, Plancha 2), consta de 55 m basales de arenisca conglomerática blanca y verde; 92 m de alternancia de arenisca verde fina con arenisca conglomerática verdusca; 100 m de alternancia de arenisca verde fina con arenisca conglomerática blanca, y lentes de arcilla hacia la parte alta; 89 m de arenisca conglomerática blanca con intercalaciones de arenisca conglomerática de color rojo; 256 m de arenisca conglomerática y arenisca fina de color rojo; estas capas presentan estructuras internas tipo estratificación entrecruzada; 90 m de areniscas de varios colores intercaladas por limolitas rojas y verdes. El espesor promedio de los estratos, a lo largo de toda la formación, es superior al metro. El espesor total es de 682 m. No se encontraron fósiles.

Más al sureste, por el camino que de Palermo conduce a Paipa (2-c y 2-d), se observó una sucesión (véase columna 3, Plancha 2), constituida por: 80 m de arenisca rojizo-blancuzca y limolitas gris-verdosas con alteración amarilla-ocre; 200 m de arenisca conglomerática, conglomerado y arenisca de color blanco a rojiza (con estructuras de estratificación cruzada); 64 m de arenisca a veces feldespato-micácea, fina, roja con intercalaciones de conglomerado y arenisca conglomerática y de limolitas rojizas. Espesor total: 344 m. No se encontraron fósiles.

Las dos sucesiones tienen por subyacente la Formación Montebel y por suprayacente la Formación Arcabuco y por lo tan-

to las interpretamos, debida la similitud litológica, como un acuñamiento de la misma formación hacia el sur. Este conjunto corresponde al Girón Superior de Langenheim (op. cit.). De la edad sólo se puede decir que pertenece a un Juras post-Lias superior.

### 3.2.4. FORMACION ARCABUCO (Jar) y su miembro del techo (Jart)

El nombre y el rango de formación fueron escogidos por A.A. Olsson para indicar las areniscas que afloran por el Río Pómea (4-a, 4-b). La formación está constituida por capas de arenisca cuarzosa blanca con intercalaciones de shales rojos que a veces llegan a formar niveles de 10 a 50 m de grueso; su espesor varía: la calculamos (columna 2, Plancha 2) superior a los 600 m en Arcabuco (4-a), comprobamos (columna 1, Plancha 2) que mide 520 m en el camino entre Palermo y Paipa (3-c y 3-d), calculamos (columna 3, Plancha 2) que tiene unos 300 m entre Paipa y Los Medios (3-d). La cubre concordantemente un miembro de 83 m (Jart), descrito en afloramientos sobre la carretera Arcabuco-Moniquirá (3-a), formado por areniscas rojas con matriz arcillosa prevalecientes en la mitad inferior y shales rojos prevalecientes en la mitad superior. No se encontraron fósiles. Por sus características litológicas consideramos que con este miembro se cierra el dominio de sedimentación continental hasta aquí examinado, sin poder afirmar si el fenómeno se emplaza a finales del Juras o principios del Cretáceo. La presencia del Miembro del Jart solo en unas áreas, unida al adelgazamiento de la formación que hasta llega a desaparecer sobre el cercano Macizo de Floresta, en dirección este-sureste, prueba un período de erosión post-Arcabuco o no depositación en esta misma dirección; es probable que en esta desaparición haya jugado un papel importante la Falla de Boyacá (3-c, 3-d, 2-d).

## 3.3. CRETACEO

### 3.3.1. FORMACION CUMBRE (Kic)

Se ha propuesto este nuevo nombre y rango a una sucesión que aflora en el des-



censo de la carretera Arcabuco - Moniquirá (3-a); consta de: 21 m de areniscas grises oscuras a verdes alternando con shales negros (se observaron estructuras internas tipo estratificación entrecruzada); siguen 108 m de shales grises oscuros a negros, piritosos, con restos de vegetales y a veces con lamelibranchios y gasterópodos, intercalados por capitas de arenisca gris verdosa a negra (la parte alta está un poco cubierta); no se encontraron amonitas. Se infiere que sea de edad valanginiana. Yace concordantemente sobre el techo de la Formación Arcabuco (Jart) y está cubierta por la Formación Rosablanca (Kir); muestra variaciones de espesor; es de 129 m en el área susodicha, de unos 30-50 m en La Vega (4-a), al norte de Sotaquirá (3-c) y al norte y noreste de Gámbita (1-b y 1-c); tiene medidas intermedias en los demás afloramientos y es probable que alcance un espesor de varios centenares de metros en el área de Confines-Charalá (fuera del cuadrángulo, al norte). Observándola sobre grandes áreas, la Formación Cumbre tiene la forma de un grueso lentejón que interpretamos como consecuencia de falta de depositación de partes de la formación, o de acción erosiva en tiempo pre-Rosablanca, en las márgenes de la cuenca.

### 3.3.2. FORMACION ROSABLANCA (Kir)

En 1929, O. C. Wheeler (Tropical Oil Company) dio el nombre y el rango a una sucesión de calizas que afloran en el Río Sogamoso aguas arriba del cerro Tablazo (Cuadrángulo H-12); aflora en nuestra área apenas fuera del mapa, sobre la carretera que de Arcabuco conduce a Moniquirá, donde consta de 148 m de calizas (Columna 1, Plancha 2) a veces con lamelibranchios y gasterópodos, con esporádicas intercalaciones de shales negros que alcanzan hasta 5 m de espesor; no se encontraron amonitas. Se supone que su edad sea valanginiana-hauteriviana. Por su parte, F. Etayo S. afirma que también las calizas que afloran en las cabeceras de la Quebrada Ritoque (5-a) (véase columna 2, Plancha 2) pertenecen a esta formación.

### 3.3.3. FORMACION RITOQUE (Kiri)

El nombre, propuesto por F. Etayo S (op. cit.), proviene de la quebrada ho-

mónima (5-a) afluente del Río Samacá, donde se observó (columna 2, Plancha 2) una sucesión de limolitas grises, amarillentas a rojizas por meteorización, con bancos de calizas a veces lumaquélicas hacia la parte baja; mide de 75 a 110 m de espesor y contiene equínidos, trigonias y amonitas. Entre los fósiles empleados para datar estas capas conviene destacar: ? *Subastieria* sp., *Acanthodiscus* gr. *radiatus*, *Favrella colombiana*. Corresponde, en las columnas estratigráficas de M. Julivert y de E. Hubach (op. cit.), a los 100 m más bajos de lo que ellos llamaron "Conjunto Villeta", y en el trabajo de Bürgl (El Cretáceo inferior en los alrededores de Villa de Leiva, Boyacá, Bol. Geol. 1-2, pag. 11, 1954) a los 120 m de rocas que el autor asignó al Valanginiano. (Se correlaciona, con base en la fauna, con una parte de la Formación Tibasosa, como aclararemos más abajo). Yace concordantemente sobre la Formación Rosablanca en el área noroccidental, sobre la Formación Cumbre en los alrededores de Arcabuco (3-a y 4-a) y sobre la Formación Arcabuco en la serranía homónima. Esto demuestra el ulterior ensanchamiento de la cuenca cretácea.

Con respecto a la Nomenclatura Standard del Valle Medio del Magdalena hay que aclarar que la Formación Rito que quedó probablemente incluida en el concepto original de la Formación Paja tal como aflora en las zonas meridionales a la localidad típica (cf. 100 m, inferiores en la columna de Confines-Charalá de la Figura 3 de la op. cit de M. JULIVERT); sin embargo, en nuestro concepto representa un desarrollo de facies, propio del área en cuestión en tiempos hauterivianos, ligado en parte al fenómeno del avance marino antes mencionado. Por esta razón, además que por la diferencia litológica con el subyacente y el suprayacente, creamos esta nueva formación conservando el nombre de Formación Paja a la sucesión de shales negros, depositados en parte en ambiente euxínico, que ocurren hasta la base de la Formación San Gil inferior.

### 3.3.4. FORMACION LOS MEDIOS

En el área de Los Medios (véase 3-c y columna 3, Plancha 2), entre la Formación

Arcabuco y la parte inferior de nuestra Formación Paja (Kimp) existen 2 conjuntos bien diferenciados con base en la litología; a saber:

**3.3.4.1. Miembro conglomerático inferior (Kimi).**- Por el carreteable que conduce de Paipa a Palermo (3-d) se observaron capas de conglomerado (con guijos de arenisca cuarzosa similar a la de la Formación Arcabuco), de arenisca conglomerática y de limolitas (con restos de equínidos) con un espesor de 120 m aproximadamente. La parte conglomerática pasa lateralmente a arenisca. No se encontraron amonitas. Este miembro yace sobre la Formación Arcabuco y se acerca hacia el occidente.

**3.3.4.2. Miembro limolítico superior (Kims).**- Siguiendo el carreteable arriba mencionado, se observaron unos 60 m de limolitas con restos de equínidos. Yace sobre el Kimi y sobre la Formación Arcabuco hasta la Formación Rosablanca. Está superpuesta por un tercer conjunto de 100 a 150 m (véase corte E-G) de limolitas (con esporádicas intercalaciones de areniscas).

Este tercer conjunto es correlacionable con base en la litología con la Formación Ritoque. De aceptar esta correlación se puede interpretar la Formación Los Medios como vestigio de un depósito local antes de la invasión marina hauteriviana sobre toda el área. De no aceptarla, queda la posibilidad de interpretar la Formación Los Medios y el conjunto superpuesto como una facies local de la Formación Ritoque.

### 3.3.5. FORMACION PAJA (Kimp)

En la columna 2, (Plancha 2), está representada una sucesión de 900 m, descrita por la carretera Sáchica - Tunja (6-a), compuesta por: una parte inferior de shales negros, datados hauterivianos con base, entre otros, en los siguientes fósiles: *Olcostephanus boesei*, *Olcostephanus aff. delicaticostatus*, *Olcostephanus (Rogersites) boussingaultii*, *Crioceratites gr. nolani*; una parte media de arcillas abigarradas yesíferas barremianas (*Pseudohaploceras incertum*, *Ancyloceras*

*degenhardtii*, *Nicklesis didayana*, *Nicklesia dumasiana*, *Parasaynoceras horridum*, *Karseniceras beyrichii*, *Pulchellia leivaensis*, *Heinzia galeatoides*, *Heinzia lindigii*, *Colchidites apolinarii*, entre otros) y aptianas (*Gargasicerias pulcher*, *Australicerias columbiae*, *Chelonicerias (Epicheloniceras) stoliczkanum*, *Dufrenoyia justinae*, entre otros) y una parte superior de shales negros aptianos con nodulos huecos. La Formación Paja yace sobre la Ritoque e infrayace la Formación San Gil inferior. Toda la sucesión se muestra algo arenosa en el corte sobre la carretera Tunja - Arcabuco (4-b y 5-b). En el área al norte de Sotaquirá (3-c), en una parte baja de la formación, ocurren dos lentejones de caliza fosilífera.

En el sector noroccidental (columna 1, Plancha 2), aflora una sucesión de unos 600 m de shales negros con frecuentes nodulos piritosos (Kimp) que yace sobre la Formación Ritoque y por debajo de la Formación San Gil inferior (Kmsgi); se infiere para esta sucesión el lapso Hauteriviano-Valanginiano.

**3.3.5.1. Miembro arenoso de la Formación Paja (Kimpa).**- A partir de Arcabuco y Togüí (2-a), se observó, en la mitad inferior del Kimp la aparición de capas de arenisca blancuzca, que aumenta en número y espesor hacia el norte y forman niveles como los representados en la columna 1, levantada en afloramientos sobre la carretera Gám-bita - Vado Real (fuera del cuadrángulo, al norte). Estos niveles de arenisca, que se alternan con niveles de shales negros más o menos arenosos, llegan a formar en esta última localidad un conjunto de 293 m que llamamos Miembro arenoso de la Formación Paja (Kimpa). El Miembro yace sobre la Formación Ritoque y por debajo de 300 m de shales negros a su vez cubiertos por la Formación San Gil inferior. Se estima que este miembro sea un desarrollo local de la parte baja de nuestra Formación Paja.

Comparando los conjuntos se pone en relieve la variación de espesor (que sugiere una depositación de la Formación Paja, de la columna 2, en el talud de la cuenca) y el cambio de facies en la parte baja con proce-

dencia del material arenoso desde Santander. Se correlacionan con parte de la Formación Tibasosa.

### 3.3.6. FORMACION SAN GIL INFERIOR (Kmsgi)

Por la carretera Vado\* Real - Santa Ana (apenas al norte del cuadrángulo) se ha descrito una sucesión de unos 325 m (véase columna 1, Plancha 2) compuesta por caliza, arenisca calcárea y shales negros y arenisca en una parte intermedia y por arenisca, calizas y shales negros en una parte superior. Se trata de la sucesión que Hubach llamó Conjunto San Gil. Tanto Julivert como Hubach (ops. cit.) la colocan en el Albiano (inferior?), pero sin ofrecer datos paleontológicos.

Por la carretera que de Sáchica conduce a Tunja (véase columna 2, Plancha 2), aflora una sucesión de 480 m que consta de: 140 m de shales y limolitas con intercalaciones de arenisca más o menos calcárea y de caliza; F. Etayo S., los coloca en el Aptiano con base, entre otros, en *Colombiceras riedelii* y *Colombiceras alexandrium*; siguen 190 m de calizas con gasterópodos y lamelibranquios explotadas como material de ornamentación, ya albianas (entre las amonitas más frecuentes conviene destacar: *Colombiceras obliquum*); siguen 25 m de areniscas de grano fino, gris verdosas, micáceas y 125 m de arcillas arenosas gris oscuras, calizas arenosas y areniscas con restos de equínidos en la parte alta.

Ambas sucesiones están cubiertas por los shales negros de la Formación San Gil superior. Esta formación, que puede corresponder a la Caliza de Tablazo (E. HUBACH, Informe del S.G.N. No. 1212, pág. 139), se correlaciona con parte de la Formación Tibasosa.

### 3.3.7. FORMACION SAN GIL SUPERIOR (Kmsgs)

Por la carretera que de Sáchica conduce a Tunja (6-a) se observa una sucesión (véase columna 2, Plancha 2) de 620 m de shales negros con algunas intercalaciones de caliza arenosa a veces con abundantes lame-

libranquios. Entre la fauna empleada para datar como Albiano superior esta formación conviene destacar: *Knemiceras semicostatum*, *Lyelliceras pseudolyelli*, Cf. *Desmoceras chimuense*, *Prollyelliceras prorsocurvatum*. Yace por debajo del Grupo Churuvita. Por la carretera Vado Real-Santa Ana antes mencionada, aflora mal expuesto un conjunto de shales negros, con intercalaciones de arenisca, de unos 200 m aproximadamente. Se trata de la sucesión que Hubach llamó Conjunto San Gil Superior y que, posteriormente (Inf. del S.G.N. No. 1212, pag. 137) hizo corresponder a la Formación de Simití. Yace por debajo de capas de arenisca que Julivert y Hubach (ops. cit.) datan como cenomanianas y que F. Etayo paraleliza con continuidad de levantamiento con el Grupo Churuvita o con parte de éste. Esta formación se correlaciona con parte de la Formación Tibasosa (en cuyo techo anticipamos que fueron conseguidas amonitas del Albiano superior) y con parte de la Formación Une.

### 3.3.8. FORMACION TIBASOSA

Esta nueva formación se observa a la entrada al pueblo de Tibasosa y subiendo desde el cementerio por la Quebrada Guadube (4-d), y en los alrededores de Toledo por las quebradas Naranjos y Capellanía (5-d). Al comparar la sucesión levantada en la primera localidad con la segunda (parte derecha y parte izquierda de la columna 6, respectivamente), presenta notables aumentos de espesores y pequeñas diferencias en los elementos litológicos. La formación consta de: un **Miembro basal (Kit<sub>4</sub>)** de conglomerado heterogéneo mal calibrado (en la pura base), seguido por conglomerado homogéneo y mejor calibrado, luego por limolitas verdes y moradas y por arenisca a veces conglomerática con estratificación entrecruzada; un **Miembro calcáreo inferior (Kit<sub>3</sub>)** de shales negros, de caliza más o menos arenosa (20% de capas calcáreas en Tibasosa y 17% en Toledo) y de arenisca (3% de capas de arenisca en Tibasosa y 22% en Toledo); encontramos amonitas, equinodermos y lamelibranquios; la fauna estudiada (Cf. *Acanthodiscus magnificus*, *Thurmanniceras* Cf. *novihispanicus*, Cf. *Olcostephanus* (Rogersites) *paucicostatus*, Va-

*langinites* Cf. *santafecinus*) permite datarlo Hauteriviano inferior; un **Miembro arenáceo intermedio** ( $Kmt_2$ ) de shales grises oscuros y areniscas (31 % de arenisca en Tibasosa y 76 % en Toledo) en el cual no encontramos fósiles; y un **Miembro calcáreo superior** ( $Kmt_1$ ) así compuesto: una parte inferior de shales grises oscuros, de caliza lumaquélica rica en equínidos y ostreas (47 % de capas calcáreas en tibasosa y 46 % en Toledo) y de arenisca (11% en Toledo), y una parte superior de shales negros de unos 50 m de espesor en cuyos afloramientos de Puerta Chiquita encontramos *Venezoliceras* y *Oxitropidoceras* del Albiano medio al Albiano superior. La Formación Tibasosa yace discordantemente sobre la Formación Cucho (3-d) y concordantemente por debajo de la Formación Une (Albiano superior - Cenomaniano en este cuadrángulo). Comprobamos en rápidas excursiones que la formación ocupa el área del Macizo de Floresta y que el Miembro calcáreo superior ( $Kmt_1$ ) con sus capas de shales suprayacentes a calizas con equínidos, sigue aflorando hasta el área de Tibirita (sobre la carretera que conduce a Guateque, Cuadrángulo K-12) donde se superpone a shales negros infrapuestos por la Formación Alto de Cáqueza ( $Kc_1$ ). La formación en examen, cuyo espesor total disminuye en sentido sur-norte, es decir hacia el Macizo, de 574 a 355 m, es coeva con las Formaciones Ritoque, Paja, San Gil inferior y con una parte baja de la San Gil superior; lo que significa en nuestro concepto que en la región del macizo de Floresta, después del avance marino hauteriviano, se depositó una sucesión más grosera y reducida en comparación con las de más adentro de la Cuenca del Carare. Las relaciones con las facies de la Cuenca de Cundinamarca son menos claras por la distancia entre los afloramientos de la Formación Tibasosa y los de los conjuntos pre-Une de susodicha cuenca.

### 3.3.9, FORMACION UNE ( $Kv_2$ )

Por la Quebrada Dorbáquirá (5-d) se ha descrito una sucesión de 510 m (véase columna 6) constituida por arenisca blancuzca a amarillenta, con cemento silíceo o ferruginoso, de grano medio a grueso, localmente

conglomerática, con gruesas capas intercaladas por shales negros más frecuentes hacia el techo. No se consiguieron fósiles. Yace concordantemente sobre el  $Kmt_1$  en Tibasosa, Toledo y cerca de Rondón (8-c) y por debajo de las capas calcáreas del Grupo Churuvita. Como ya dijimos, unos 30 m por debajo de la base, se encontraron fósiles del Albiano superior; la parte alta puede ser cenomaniana (Col. Soc. Petr. Geol. & Geophys.; Third Field Conference; 1961). La columna 5 muestra la misma formación en el área del Páramo de Bijagual (8-c); aquí también la sucesión es de areniscas con intercalaciones de shales negros más numerosas y espesas hacia el techo. Yace sobre el  $Kmt_1$  y por debajo de un conjunto de shales negros (Grupo Churuvita).

De acuerdo con Hubach (Informe del S. G. N. 1212, pág. 49, 1957) y con el mapa de la Shell antes citado, llamamos estos conjuntos Formación Une por lo que se trata de una misma sucesión de areniscas que hemos seguido por los cortes de Gachalá (Cuadrángulo K-11), Guateque (Cuadrángulo K-12) y Miraflores (K-12) aunque sea más joven que en el área de exposición típica (véase Cuadrángulo L-11); se correlaciona con parte de la Formación San Gil superior; es también posible que su parte alta corresponda a la arenisca basal del Grupo Churuvita de los sectores occidentales (véase columna 1 y 2, Plancha 2).

### 3.3.10, GRUPO CHURUVITA ( $Ksch$ )

F. Etayo ha llamado Formación Churuvita un conjunto que aflora por la carretera de Sáchica - Tunja (véase columna 2, Plancha 2) formado por una arenisca basal de 105 m, por una alternancia, en la parte intermedia, de arcillolitas, areniscas y calizas repletas de exogiras u ostreas, de 75 m y por una parte superior de arenisca y calizas de 225 m; y ha llamado Formación San Rafael el suprayacente conjunto formado por 60 m de shales grises en la parte inferior, y por 15 m de capas limolítico-silíceas en la parte superior.

Como aclararemos a continuación, el levantamiento sobre grandes áreas de una



sucesión cuyo subyacente es diferente (compárese la columna 2 con la 5 y la 6) y que está afectada por variaciones de espesor y cambios de facies, se ha demostrado más fácil escogiendo como límite superior de la misma, el techo del nivelito limolítico-silíceo de la parte superior de la Formación San Rafael, que está acompañado por la desaparición de las calizas y de las arcillas negras, y como límite inferior, el mismo de la Formación Churuvita de Etayo (columna 2) o, en las demás áreas, la desaparición de las calizas de las calizas combinada con la aparición de un grueso conjunto de arenisca (véase columna 5 y 6). Por estos motivos llamamos, de acuerdo con F. Etayo (op. cit.), Grupo Churuvita la sucesión que en el sector de Sáchica-Tunja comprende la Formación Churuvita y la F. San Rafael de F. Etayo y extendemos este nombre para los afloramientos de las otras áreas.

Por la Quebrada Dorbaquirá (6-d), aflora una sucesión de 222 m (columna 6) compuesta por una parte inferior de 59 m de shales grises oscuros a negros con intercalaciones de caliza (con ostreas y exogiras) y de arenisca, una parte media de 64 m de shales negros y arenisca, y una parte superior de 92 m de shales negros con intercalaciones de caliza (con exogiras y ostreas) y de esporádicas areniscas; al techo, 7 m de capitas silíceas, bien expuestas por el carretable que conduce de Pesca a Toledo (6-d); las igualamos con las capitas silíceas representadas en la columna 2, lo que permite correlacionar los límites superiores del Grupo Churuvita en las localidades. En cuanto a los límites inferiores, es posible que no coincidan perfectamente debido a que la arenisca que está a la base del Grupo Churuvita en el área de Sáchica - Tunja (columna 2) puede corresponder a una parte del techo de lo que hemos llamado Formación Une y subyace a las capas de shales y areniscas de la Formación Conejo.

Por la carretera que conduce de Tunja a Zetaquirá, en la localidad de Bijagual (8-b), sobre un subyacente de areniscas (Formación Une), está expuesta una sucesión de unos 250 m compuesta exclusivamente por

shales negros ricos en *Inoceramus* (columna 5, parte derecha); al contacto superior, mal expuesto, afloran capas de arenisca de la Formación Conejo (Kscn). Hacia el norte, se observaron, cerca de la carretera entre Ciénaga y Viracachá (7-b) capas de calizas (con ostreas y exogiras) intercaladas en shales negros prevalecientes (parte izquierda de la columna 5). Aquí también, el subyacente son las areniscas de la Formación Une y el suprayacente las areniscas de la Formación Conejo estando los dos límites mal expuestos. Interpretamos estas diferencias en los dos cortes como cambios de facies dentro de una misma sucesión. Nos inclinamos a considerar esta última como Grupo Churuvita, por su posición estratigráfica que es similar a la que tiene el Grupo en la columna 6.

En San Martín (1-a) afloran capas de areniscas con unos 50 - 100 m de espesor. Estas mismas areniscas perfilan las cuchillas al oriente de Chiquinquirá (fuera del mapa, al occidente). F. Etayo (op. cit.) afirma, con base en la continuidad del levantamiento, que corresponden a su Formación Churuvita en todo, o a la parte inferior de areniscas de ésta.

Por debajo de la columna 4 se indica la relación existente entre el nivel limolítico-silíceo (parte superior de la Formación San Rafael) y las calizas de la Formación Churuvita (según F. Etayo) en el área de Ventaquemada; es interesante notar cómo los shales grises de la parte inferior de la Formación San Rafael (según Etayo) se reducen hasta pocos centímetros, pudiéndose interpretar este hecho como un acuanamiento estratigráfico o como una lengua resultante del cambio de facies del elemento arcilloso al calcáreo.

La posición en el tiempo del Grupo Churuvita, puede ser discutida sólo en el sector de Sáchica - Tunja (6-a); se infiere que el Grupo sea cenomaniano - turoniano porque yace sobre capas con fósiles del Albiano superior y contiene en los 60 m de shales grises de la parte alta, fósiles del Turoniano (*Mammites afer*, Cf. *Coilopoceras lesseli*).

### 3.3.11. FORMACION CONEJO (Kscn)

Se propone esta nueva formación para la sucesión bien expuesta en el camino que se desprende del carreteable Oicatá-Chivatá en la localidad de Pontezuela y conduce a la Vereda San Rafael bordeando el Alto El Conejo (5-c). Sobre un estrato de caliza de 0,80 m que suprayace a shales negros (ricos en *Inoceramus*) con delgadas intercalaciones limoníticas y calcáreas, (véase columna 5) siguen 7 m de shales gris-oscuros y areniscas bandeadas un poco silíceas, fracturadas en panelitas, que correlacionamos con el nivelito limolítico-silíceo antes mencionado y que colocamos en el techo del Grupo Churuvita; siguen 265 m formados por siete niveles de arenisca (de 3 a 8 m, formando crestas) intercalados en niveles de shales gris-oscuros a amarillentos en superficie (forman valles). Hacia la parte alta, pueden ocurrir esporádicos estratos de caliza como los observados al oriente del pueblo Boyacá (7-b). La Formación Conejo yace sobre el Grupo Churuvita y por debajo de la Formación Plaeners (Kg<sub>2</sub>).

La concesión aflora también por el carreteable que conduce de Pesca a Toledo (6-d); allí también se reconoce (véase columna 6) una sucesión de 154 m de shales gris-oscuros intercalados por niveles de arenisca, que suprayace a capas silíceas. Toda la sucesión está invertida.

En el sector de Sáchica - Tunja, se observa la siguiente sucesión (véase columna 2): 80 m de shales gris-oscuros con delgadas intercalaciones de arenisca, 170 m (Miembro Cucaita según ETAYO), de arcillas grises y amarillentas con grandes nódulos calcáreos en la parte inferior y 120 m de shales gris-oscuros, arenisca y caliza con ostreas (hacia la base) y exogiras (hacia el techo); es probable que este último nivel corresponda a la Formación Arenisca Dura (Kg<sub>3</sub>) de la Sabana de Bogotá. Yace por debajo de la Formación Plaeners (Kg<sub>2</sub>). En la parte inferior de nódulos calcáreos del Miembro Cucaita, se encontraron fósiles entre los cuales es conveniente destacar: *Prionocycloceras longispinata*, *Barroisiceras rhombifera*, *Protexanites*

*cañaense*, *Peroniceras mouretii*, *Prionocycloceras* aff. *lenti*, datados como Coniaciano y en la parte alta del nivel que subyace al Kg<sub>2</sub>, *Lenticeras baltai* datado como Santoniano.

### 3.3.12. FORMACION PLAENERS (Kg<sub>2</sub>)

Es la sucesión con litología más constante de las consideradas hasta ahora en el área del cuadrángulo.

En el sector de Sáchica - Tunja (6-a) se compone de 50 m de delgadas capas de porcelanitas, chert y esporádica fosforita (columna 2); en el sector de Soracá (7-b) se compone de 105 m de porcelanitas y chert con una parte media de 30 m de arcillas y areniscas (columna 4); al norte de El Encanto sobre la carretera que une los pueblos de Ramiriquí y Boyacá (7-b), está compuesta por 97 m de chert, con nódulos calcáreos (que contienen *Baculites* sp.), porcelanitas y fosforita en la parte inferior, y de shales más o menos silíceos y arenisca amigdaloidal (3 m) en la parte superior (columna 5); en el sector de Paipa, sobre el carreteable que conduce de este pueblo a Quebrada Honda (4-d), se compone de unos 100 m de arcillas grises a blancuzcas un poco caoliníticas y chert (columna 6). Todos los tipos litológicos susodichos son ricos en foraminíferos y vértebras y escamas de peces.

La correlación entre todas estas sucesiones y la Formación Plaeners (Kg<sub>2</sub>) del Grupo Guadalupe de la Sabana de Bogotá, está basada en la similitud de rocas y de sucesión lito-estratigráfica, y en el control estratigráfico llevado a cabo por medio de cortes paralelos y sucesivos entre Samacá (7-a), Guachetá, Sutatausa y Tabio donde ya se aprecia un suprayacente formado por el Miembro Arenisca de Labor, que corresponde en el área del cuadrángulo con los shales inferiores de la formación suprayacente.

### 3.3.13. FORMACION LABOR Y TIERNA (Kg<sub>1</sub>)

En el sector de Samacá-Cómbita (7a, 5-b) se observa una sucesión (columna 2) compuesta de 49 m inferiores de shales (que

contienen Foraminíferos) con algunas intercalaciones de arenisca y 10 m superiores de arenisca; en Soracá (7-b) la sucesión está formada (columna 4) por 117 m inferiores de shales gris-oscuros con intercalaciones de arenisca y por 50 m superiores de arenisca; al norte de El Encanto (7-b), por la carretera Ramiriquí - Boyacá, se observan (columna 5) 127 m de shales grises oscuros con intercalaciones de arenisca y de lumaquela (? *Ostrea abrupta*) y fosforita (fuera de la columna) seguidos por 34 m de arenisca con fosforita hacia la base. Todas estas sucesiones yacen por debajo de la Formación Guaduas (Ktg) y por encima de la Formación Plaeners. Por medio de cortes llevados paralelos hasta Tabio, pudimos observar que todos los conjuntos de arenisca con los cuales terminan estas sucesiones, son el Miembro de la Arenisca Tierna de la Formación Labor y Tierna (Kg<sub>1</sub>) del Grupo Guadalupe de la Sabana de Bogotá. No se consiguieron amonitas.

### 3.3.14. FORMACION GUADUAS (Ktg)

Por la carretera Chivatá - Toca y por la Quebrada Carbonera (6-b y 6-c) se levantó una sucesión compuesta (columna 4) así: unos 250 m inferiores de arcillas grises y esporádicas areniscas friables, mal expuestas; siguen 270 m de arcillas grises, arenisca friable y carbón; al techo, 50 m de arcillas verduzcas y violáceas y arenisca.

Yace sobre el Miembro de la Arenisca Tierna y por debajo de la Arenisca del Cacho (parte basal de la Formación Bogotá). Corresponde a la Formación Guaduas de la Sabana de Bogotá que T. Van Der Hammen (Estratigrafía del Terciario y Maestrichtiano-Continental y Tectogénesis de los Andes Colombianos; Bol. Geol. Vol. VI Nos. 1-3, 1958, Bogotá) data como maestrichtiana hasta la parte media y como paleocena en la parte superior.

En la columna 5 está representada de manera generalizada, una sucesión mal expuesta que ocurre en el área inmediatamente por arcillas grises con intercalaciones de arenisca y de carbón. Se diferencia de las demás, por tener en la parte alta un conjunto de are-

nisca friable de grano grueso, de 40 m de espesor.

Otra sucesión, mal expuesta fue levantada en la localidad de Aguascalientes (5-d); consta (véase columna 6) de unos 300 m de arcillas grises con intercalaciones de arenisca y de capas de carbón.

Las dos sucesiones yacen sobre el Miembro de la Areniscas Tierna y por debajo de la Formación Socha inferior (Tsi). Las correlaciones con la Formación Guaduas de la región de Sogamoso, así como la definieron Alvarado y Sarmiento Soto (Informe del S. G. N. No. 468, 1944, inédito), la cual según T. Van Der Hammen (op. cit., p. 92), no incluye el Paleoceno.

## 3.4. Terciario

### 3.4.1. FORMACION BOGOTA (Tb)

Sobre la carretera Tunja - Arcabuco, en la localidad de San Ricardo (6-b), observamos (véase columna 4) una sucesión de 120 m compuesta por: 9 m de arenisca friable; 15 m de arcillas violáceas; 47 m de arenisca de grano medio a grueso, ferruginosa, con estratificación cruzada, friable; y unos 50 m de arcillas amarillentas a bermejas y arenisca alternando; no se aprecia el techo. La correlacionamos con la Arenisca del Cacho (base de la Formación Bogotá) que en su totalidad típica es datada Paleoceno por T. Van Der Hammen (op. cit.). Sobre la carretera Central del Norte, en la bajada hacia Tunja (7-b) afloran niveles de arcilla roja a bermeja y niveles de arenisca (pertenecientes estratigráficamente a la parte media y superior de la formación) que no están representados en la columna 4. Esta sucesión yace sobre la Formación Guaduas y está cubierta discordantemente por la Formación Tilatá.

### 3.4.2. FORMACION SOCHA INFERIOR (Tsi)

Al norte de Pesca, en la localidad de Aguas-calientes (5-d) aflora una sucesión de 102 m (columna 6) formada por 20 m infe-

riores de arenisca de grano grueso, amarillenta; 12 m intermedios de arcillas grises, verduzcas y rojizas; y 70 m superiores de arenisca; la correlacionamos con el Socha inferior (según ALVARADO y SARMIENTO SOTO, op. cit.), al cual T. Van Der Hammen (op. cit.), asigna una edad paleocena. Yace sobre la Formación Guaduas de la región de Sogamoso y por debajo de la Formación Socha superior.

Otra sucesión (columna 5) de la misma formación es la que aflora por la carretera que conduce a Rondón (8-c); se compone de: 50 m inferiores de arenisca ferruginosa de grano medio a grueso con lentes de conglomerado cuarzoso y de arcillas verduzcas y moradas, 40 m intermedios de arcillas gris verduzcas a moradas, 80 m superiores de arenisca intercalada por arcilla en niveles de 5 a 8 m; espesor total: 170 m.

### 3.4.3. FORMACION SOCHA SUPERIOR (Tss)

Por el valle del Río Pesca, iniciando la bajada de Aguascalientes a Tobacá (5-d), aparecen 250 m de arcillas grises, verduzcas hasta violáceas (los 80 m inferiores y los 50 m superiores); en los 120 m intermedios ocurren, regularmente espaciados, 5 niveles de arenisca gris de grano medio a fino de espesor entre los 5 y los 12 m cada uno (entre el segundo y el tercer nivel se observaron lignitos). Yace concordantemente sobre la Formación Socha inferior y por debajo de la Formación Picacho. Se correlaciona con el Socha Superior de los autores arriba mencionados; T. Van Der Hammen (op. cit.) la refiere, con base en estudios de polen, al Paleoceno.

### 3.4.4. FORMACION PICACHO (Tp)

Bajando de Aguascalientes a Tobacá (5-d), afloran (columna 6) 80 m de capas de arenisca conglomerática blancuzca con esporádicas intercalaciones de conglomerado (bien calibrado, homogéneo, de guijos bien redondeados de cuarzo y de chert). Esta sucesión yace aparentemente concordante sobre la Formación Socha superior y por debajo de la Formación Concentración; se parale-

liza por comparación con la localidad típica y cortes sucesivos con el Picacho de Alvarado y Sarmiento Soto (op. cit.); Van Der Hammen (op. cit.) la infiere al Eoceno inferior. A lo largo de sus afloramientos del área de Pesca ocurren resumaderos de petróleo. En el sector de Rondón (8-c) afloran los mismos tipos litológicos con un espesor de unos 40 m (columna 5).

La presencia de chert entre los guijos del conglomerado, indica que ya se habían expuesto a la erosión por lo menos las capas del Cretáceo superior en áreas cercanas.

### 3.4.5. FORMACION CONCENTRACION (Tc)

Bajando de Aguascalientes, ya llegando a Tobacá (5-d), se observó una sucesión compuesta (columna 6) así: unos 10 m de arcillas gris-verduzcas a rojizas; unos 20 m de arenisca conglomerática con cemento de óxidos de hierro; y 120 m aproximadamente (mal expuestos) de arcilla gris verduzca con intercalaciones de arenisca; no se observó el techo. Yace concordantemente sobre la Formación Picacho; la correlacionamos con el Concentración de los autores arriba mencionados; T. Van Der Hammen (op. cit.) la infiere al Eoceno medio.

### 3.4.6. ANDESITAS (Ta):

Al sur de Paipa, en la localidad de Olitas (4-d), afloran dos cuellos volcánicos las rocas presentes, muy alteradas, de tipo andesítico, cruzan la Formación Churuvita y la Formación Conejo y subyacen a la Formación Tilatá (cabeceras de la Quebrada Olitas, 4-d).

En localidad de Aguascalientes (5-d) aflora otro cuerpo extrusivo: recolectamos una muestra de ignimbrita riolítica. Cruza la parte inferior de la Formación Labor y Tierra. Inferimos que estas pequeñas masas volcánicas se hayan emplazado en tiempos post-Bogotá y pre-Tilatá.

### 3.4.7. FORMACION TILATA (Tst)

En el "bajo estructural", correspondiente a la depresión del Río Chicamocha,



entre Tunja y Duitama, se extiende sobre una vasta superficie un conjunto formado por capas de gravas, arcillas, arenas y esporádicos lignitos. En la localidad de Olitas (4-d), entre los componentes de las gravas, aparecen guijarros subredondeados de andesita. Le calculamos un espesor de 150 m. En el área de Tuta (4-c y 5-c) está suavemente inclinado hacia el oeste; localmente presenta fuertes buzamientos. Yace discordantemente sobre todas las formaciones comprendidas entre la Formación Bogotá y la Formación Une; parece que falta en las áreas ocupadas por el Terciario de la región de Sogamoso. Lo correlacionamos con depósitos análogos presentes apenas al sur del cuadrángulo, donde han recibido el nombre de Formación Tilatá. Estudios palinológicos sobre muestras de lignito recolectadas sobre la Carretera Central del Norte en la localidad El Manzanero (4-c) llevados a cabo por T. Van Der Hammen, indicaron la presencia de *Virola*, *Compositae*, *Podocarpus*, *Sapotaceae*, *Jussiaea*, *Cypraceae*, *Polypodiaceae*, *Alchornea*, *Malpighiaceae*, *Myrica*, cf. *Hedyosmum*, que refieren las capas consideradas al Plioceno - Pleistoceno más inferior.

### 3.5. CUATERNARIO

#### 3.5.1. ABANICOS ALUVIALES (Qa)

En los dos lados de la Serranía de Arcabuco ocurren depósitos de viejos abanicos aluviales y coluviales abiertos hacia los valles. Están constituido especialmente por gravas (de bloques y guijarros redondeados) que provienen de las rocas presentes en sus respaldos. Los pequeños depósitos terrazados del valle del Uvasa (3-a, 2-b) los correlacionamos a las primitivas prolongaciones de los Conos, sucesivamente aislados del cuerpo principal, por un período de erosión.

## 4. DESCRIPCION DE LAS ESTRUCTURAS

En el área del cuadrángulo se distinguen de sureste a noroeste las siguientes grandes estructuras:

### 4.1. EL GRABEN DE PESCA-RONDON

Delimitado por dos fallas inversas, de las cuales, la occidental, es la prolongación al sur de la Falla de Soapaga (véase también el mapa de la Shell Cóndor S. A. arriba mencionado). Dentro del Graben, las rocas están deformadas en largos y estrechos anticlinales y sinclinales; en Pesca, debido a que la Falla de Soapaga se bifurca, el Graben está subdividido en dos bloques de los cuales el occidental encierra el Terciario más alto.

### 4.2. EL BAJO ESTRUCTURAL DEL CHICAMOCHA

Emplazado entre la Falla de Soapaga y el Anticlinal de Arcabuco (al noroeste) o la Falla de Boyacá (al noreste), consta de numerosas estructuras y dislocaciones entre las cuales conviene destacar:

- a) El anticlinal de Tibasosa - Toledo, con su flanco occidental invertido en el tramo entre la Quebrada Suanogá y Puerta Chiquita (5-d y 6-d); debido a la ligera diferencia entre la dirección de su eje y el de la Falla de Soapaga, este anticlinal, en su prolongación suroeste, queda cortado casi en el eje hasta que en el límite meridional (8-b) del cuadrángulo encontramos, contra susodicha falla, solamente el flanco occidental de la estructura;
- b) El Sinclinal de Tunja, una amplia estructura de dirección suroeste-noreste que empieza al sur de Tunja (7-a), termina en la localidad El Manzano (4-d), probablemente contra la Falla de Boyacá (allí fosilizada por la Formación Tilatá) y está limitado al oriente por la Falla de Chivatá (5-c, 7-b);
- c) Entre Boyacá (7-b) y Turmequé (8-a), cortos y estrechos sinclinales y anticlinales a menudo cortados por pequeñas fallas longitudinales y transversales;
- d) El anticlinal que pasa aproximadamente por Puente Boyacá y Ventaquemada (7-a y 8-a) y se prolonga hasta Cómbita (5-b) cortado por falla transversales;

- e) El sinclinal que cruza por la localidad Zamora (7-a) hasta Motavita (6-b);
- f) El anticlinal de Samacá (7-a); y
- g) Los cortos y estrechos anticlinales y sinclinales que aparecen en la bajada de Cucaita a Sáchica (6-a).

#### 4.3. LA FALLA INVERSA DE BOYACA

Que nace en las inmediaciones de El Manzano (4-d) y se dirige hacia el noreste aumentando paulatinamente su desplazamiento.

#### 4.4. EL ANTICLINAL DE ARCABUCO

Que se hunde en las inmediaciones de Villa de Leiva (5-a), es una amplia y larga estructura que se dirige con dirección suroeste-noreste hasta los alrededores de Palermo (2-c) donde adquiere una dirección casi oeste-este para desviar a continuación hacia el norte-noreste. Es de notar que a la altura de Arcabuco nacen un anticlinal y un sinclinal más pequeño (3-b y 4-b), que se subdividen en sus prolongaciones hacia el norte-noreste, en una serie de estructuras aún más pequeñas frecuentemente afectadas por fallas transversales. En el lado oriental del Anticlinal, al norte de Paipa, ocurre el amplio y corto sinclinal de Los Medios (3-d).

#### 4.5. EL SINCLINAL DE VILLA DE LEIVA

Que nace al suroeste de esta localidad sigue en dirección noreste hasta Palmar (2-b).

#### 4.6. EL ANTICLINAL DE OIBA

Larga estructura asimétrica con el flanco oriental más inclinado, la cual está afectada por numerosas fallas casi normales a la dirección del eje que la subdividen en una serie de bloques.

Por lo dicho en los apartes anteriores, se puede evidenciar, resumidamente:

- a) Un levantamiento tectónico, acompañado por pliegues, a finales del Paleozoico, referible a un episodio final de la orogénesis

ercínica (según definición de L. RADELLI op. cit.).

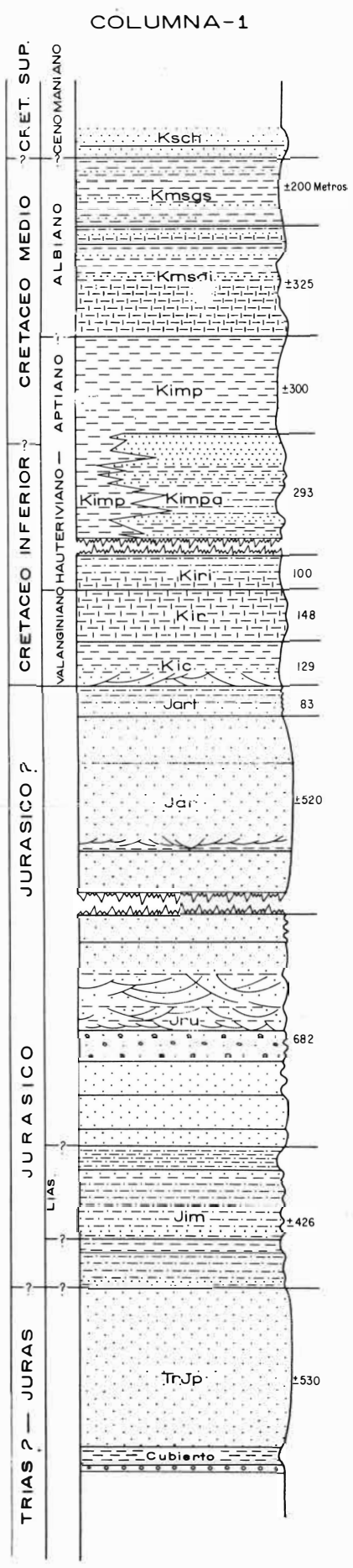
- b) Un posible pequeño movimiento positivo restringido al área de Duitama en tiempos post-Arcabuco.
- c) Un plegamiento en tiempos oligo-miocénicos.
- d) Un movimiento tectónico por fallas en tiempos post-Tilatá que se refleja como flexiones fuertes y locales en esta última formación.

### 5. CONSIDERACIONES SOBRE RECURSOS MINERALES

En el aspecto de posibles fuentes de materiales, se señala la importancia de la Formación Cumbre para arcillas caoliníticas; de las formaciones Tibasosa y Rosablanca para las calizas; de la Formación Plaeners para fosforita, arcillas caoliníticas y para material de recebo; de la Formación Guaduas para los carbones (véase Informes del S.G.N. Nos. 1443 y 1504); de la Formación Picacho para los asfaltos; de las formaciones Labor y Tierna ( $Kg_1$ ) y Bogotá (Tb) para arenas aptas en construcción; y de las formaciones Bogotá y Tilatá para arcillas aptas en la fabricación de ladrillos y tejas.

### 6. GLOSARIO

1. **Orogénesis ercínica:** La que se ha desarrollado, aquí en Colombia, entre el Devónico y el Trias-Juras, según define Radelli (p. 365, op. cit.).
2. **Granitización:** se utiliza este término en el sentido usado por Raguin (Géologie du granite Masson, 1957 París, pág. 6); se tradujo en estos términos: "En este libro designará la evolución de un espacio que ha devenido, a partir de cierta época, un macizo de granito, sea cual fuere el proceso involucrado, in situ o con algunos desplazamientos de parte más o menos importantes de la materia".



C R E T A C E O  
M E D I O

A P T I A N O

B N O

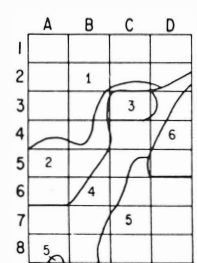
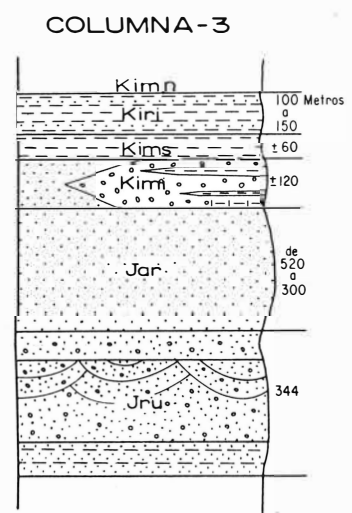
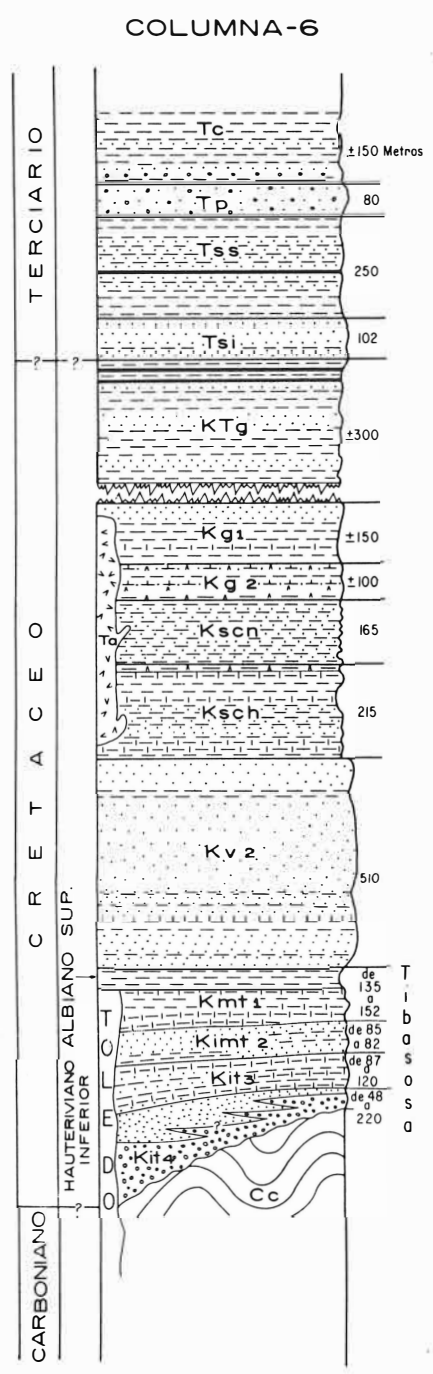
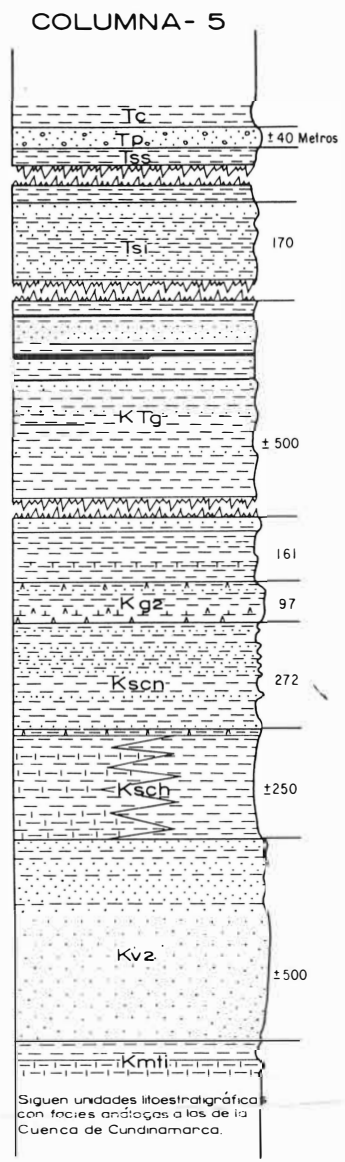
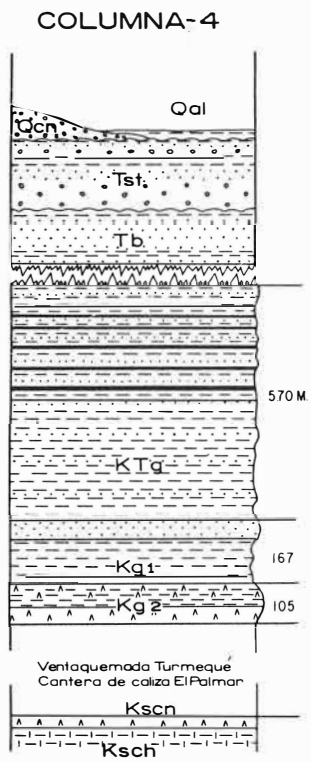
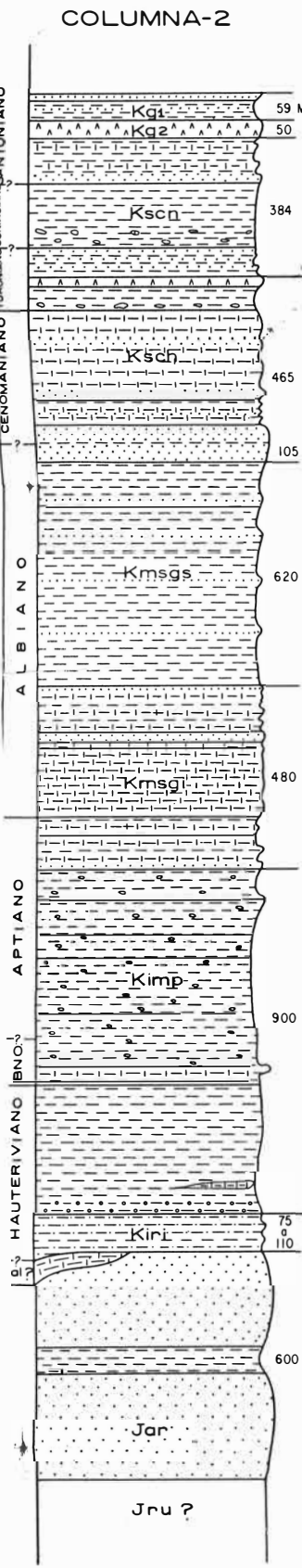
H A U T E R I V I A N O

C R E T A C E O  
I N F E R I O R

J U R A S I C O ?

C E N O M A N I A N O

C R E T A C E O  
S U P E R I O R



Áreas de extensión de los conjuntos litoestratigráficos representados en las varias columnas.

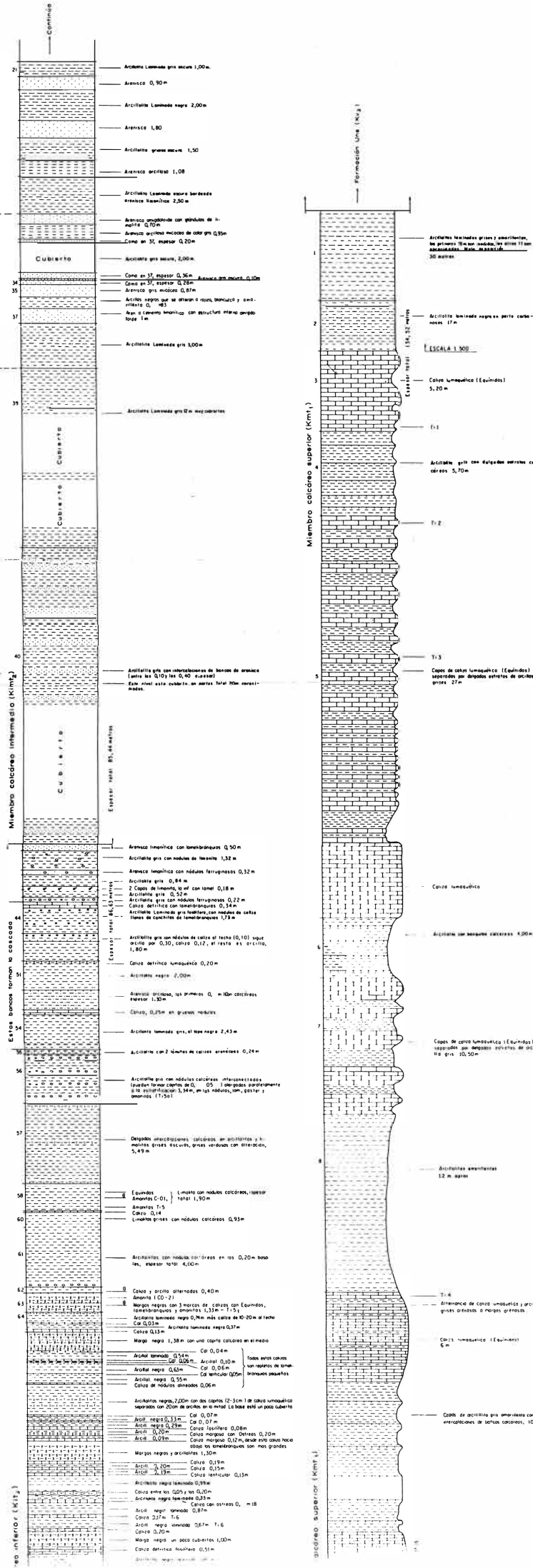


MINISTERIO DE MINAS Y PETRÓLEOS  
SERVICIO GEOLÓGICO NACIONAL  
**COLUMNA ESTRATIGRÁFICA DE LA FORMACIÓN TIBASOSA**  
(VEASE J-12)

Levantado por: Carlos Ospina Guzmán

Nota: Desde esta línea hacia arriba, la columna se hace en pedregales, sobre la continuación de la columna abajo mencionada.

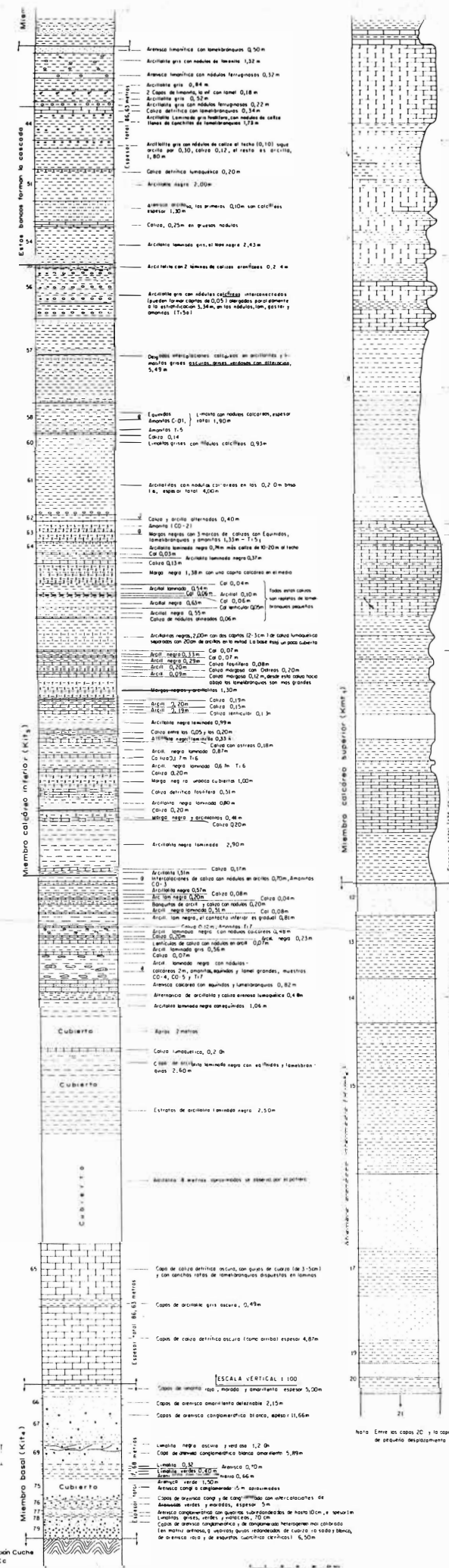
Nota: De esta línea hacia arriba, la columna está en afloramientos sobre la carretera.



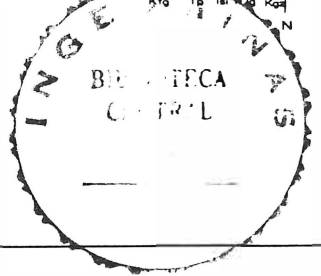
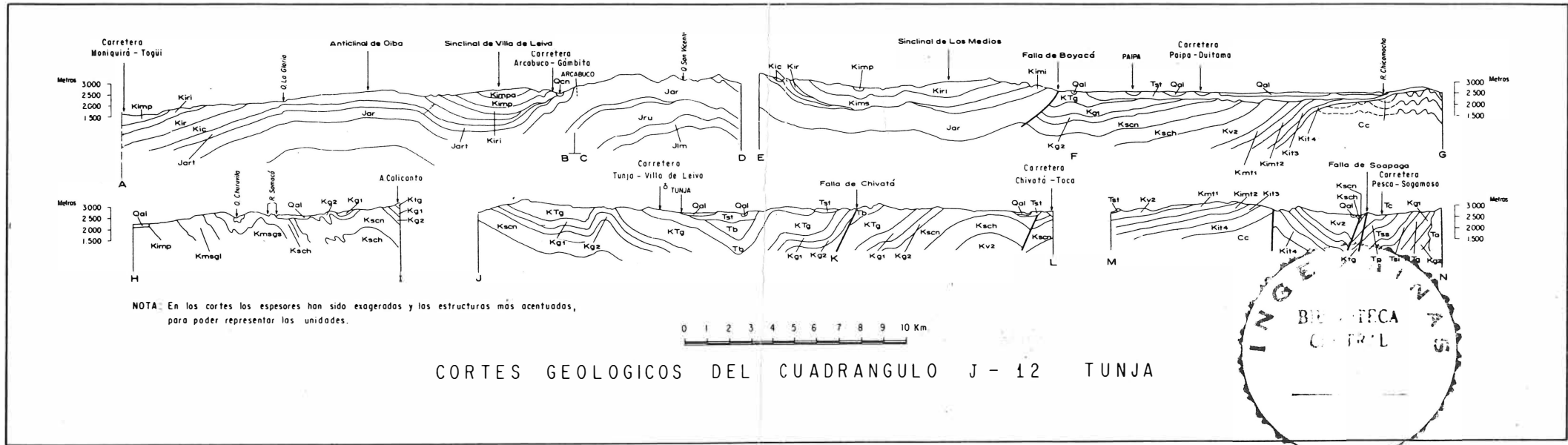
Observaciones: entre calcita y arcilla son limonita.

Nota: Los contactos entre caliza y grana son siempre irregulares.

Nota: La calavera fue sacada de un afloramiento en la carretera y fue continuada por la Cuadrada Cochabamba que pasa por el cementerio de Tlopatzen.



Volumen 24 # 2





CORTES GEOLOGICOS DEL CUADRANGULO K-13 TAURAMENA

