

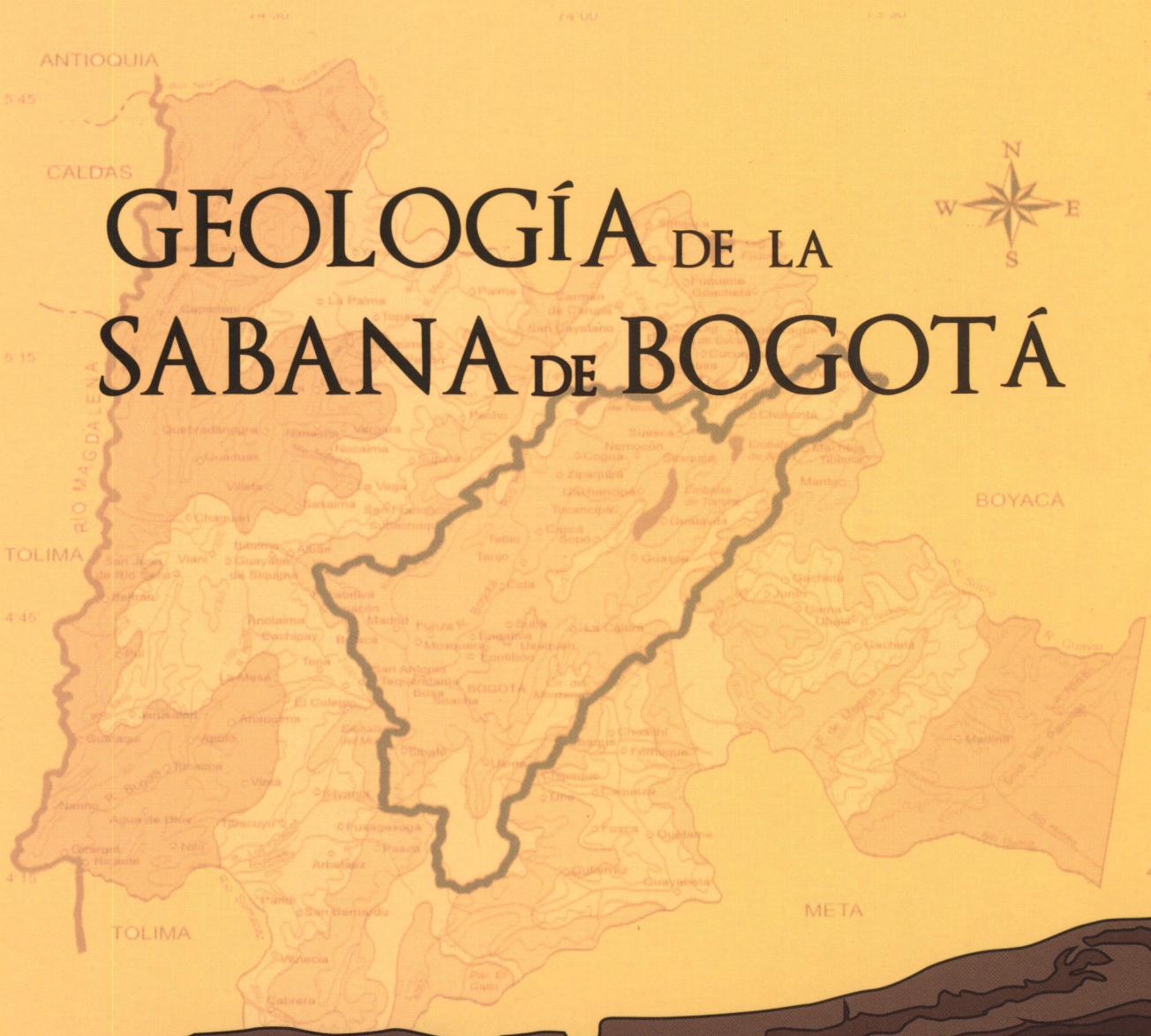


Libertad y Orden

# Publicaciones Especiales del INGEOMINAS

VOLUMEN 28, pp 1-103, 2007 / BOGOTÁ, D.C.

ISSN-0121 - 2516



# GEOLOGÍA DE LA SABANA DE BOGOTÁ

República de Colombia  
MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA  
INSTITUTO COLOMBIANO  
DE GEOLÓGIA Y MINERÍA  
**INGEOMINAS**





Libertad y Orden

**INGEOMINAS**  
**Instituto Colombiano de Geología y Minería**  
República de Colombia

## GEOLOGÍA DE LA SABANA DE BOGOTÁ

**PUBLICACIONES ESPECIALES  
DEL INGEOMINAS No 28**

DIANA MARÍA MONTOYA ARENAS  
GERMÁN ALFONSO REYES TORRES

Bogotá, D. C., octubre de 2007

Las Publicaciones Especiales del INGEOMINAS son publicaciones científicas dirigidas a la comunidad geocientífica nacional e internacional. Se especializa en publicar artículos científicos inéditos, correspondientes a investigaciones relacionadas con las geociencias, minería, química, temas nucleares y ambientales.

Su publicación es semestral.

© INGEOMINAS  
Bogotá, D. C., Diagonal 53 No. 34-53  
[www.ingeominas.gov.co](http://www.ingeominas.gov.co)

MARIO BALLESTEROS MEJÍA  
Director General

JOSÉ VICENTE LOZANO VEGA  
Subdirector de Información Geológico Minera

GILMA RAMÍREZ ZAPATA  
Coordinadora de Captura, Conversión y Oficialización de Información

Comité Editorial

LEOPOLDO GONZÁLEZ  
HÉCTOR ENCISO  
HENRY VILLEGAS  
JULIO ROJO  
RICARDO VIANA

ISSN 0121-2516

IMPRENTA NACIONAL DE COLOMBIA  
Diseño y Diagramación

# Contenido

<b>RESUMEN</b>	9
<b>ABSTRACT</b>	10
<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	11
<b>2. GENERALIDADES</b>	13
2.1. POBLACIÓN Y VÍAS DE ACCESO	13
2.2. FISIOGRAFÍA	16
2.2.1. Altiplano.	16
2.2.2. Zona montañosa de la Cordillera Oriental.	16
2.3. PISOS BIOCLIMÁTICOS	16
2.3.1. Piso Andino.	16
2.3.2. Piso Altoandino.	16
2.4. METODOLOGÍA	17
<b>3. ESTRATIGRAFÍA</b>	21
3.1. FORMACIÓN SIMIJACA ( $K_2s$ )	21
3.1.1. Litología.	24
3.1.2. Posición estratigráfica y edad	25
3.1.3. Correlaciones.	25
3.2. FORMACIÓN LA FRONTERA ( $K_2f$ )	25
3.2.1. Litología.	25
3.2.2. Posición estratigráfica y edad	27
3.2.3. Correlaciones	28
3.3. FORMACIÓN CHIPAQUE ( $K_2cp$ )	28
3.3.1. Litología	28
3.3.2. Posición estratigráfica y edad	30
3.3.3. Correlaciones	31
3.4. FORMACIÓN CONEJO ( $K_2c$ )	31
3.4.1. Litología.	31
3.4.2. Posición estratigráfica y edad	34
3.4.3. Correlaciones	34
3.5. FORMACIÓN LIDITA SUPERIOR ( $K_2l$ )	35
3.5.1. Litología	35

3.5.2.	Posición estratigráfica y edad .....	35
3.5.3.	Correlaciones .....	37
3.6.	GRUPO GUADALUPE .....	37
3.6.1.	Formación Arenisca Dura ( $K_2d$ ) .....	37
3.6.1.1.	Litología .....	37
3.6.1.2.	Posición estratigráfica y edad .....	40
3.6.1.3.	Correlaciones .....	40
3.6.2.	Formación Plaeners ( $K_2p$ ) .....	40
3.6.2.1.	Litología. ....	42
3.6.2.2.	Posición estatigráfica y edad .....	47
3.6.2.3.	Correlaciones .....	47
3.6.3.	Formación Arenisca Labor-Tierna ( $K_2t$ ) .....	47
3.6.3.1.	Litología. ....	48
3.6.3.2.	Posición estratigráfica y edad .....	48
3.7.	FORMACIÓN GUADUAS ( $K_2E_1g$ ) .....	48
3.7.1.	Litología .....	50
3.7.2.	Posición estratigráfica y edad .....	52
3.7.3.	Correlaciones .....	52
3.8.	FORMACIÓN CACHO ( $E_1C$ ) .....	53
3.8.1.	Litología .....	53
3.8.2.	Posición estratigráfica y edad .....	53
3.8.3.	Correlaciones .....	53
3.9.	FORMACIÓN BOGOTÁ ( $E_1-b$ ) .....	54
3.9.1.	Litología .....	54
3.9.2.	Posición estratigráfica y edad .....	56
3.9.3.	Correlaciones .....	56
3.10.	FORMACIÓN REGADERA ( $E_2r$ ). ....	56
3.10.1.	Litología .....	56
3.10.2.	Posición estratigráfica y edad. ....	58
3.11.	CONGLOMERADOS DE GUANDOQUE ( $E_3n_1g$ ) .....	58
3.11.1.	Litología .....	60
3.11.2.	Posición estratigráfica y edad .....	61
3.12.	FORMACIÓN USME .....	61
3.12.1.	Posición estratigráfica y edad. ....	61
3.13.	DEPÓSITOS DE ORIGEN EROSIVO .....	62
3.13.1.	Formación Marichuela ( $N_1m$ ) .....	62
3.13.1.1.	Litología .....	62
3.13.1.2.	Posición estratigráfica y edad .....	62
3.13.2.	Formación Chorrera ( $N_2ch$ ) .....	62
3.13.2.1.	Posición estratigráfica y edad. ....	63
3.13.3.	Depósitos coluviales (Qc). ....	63

3.14. DEPÓSITOS DE TIPO ALUVIAL Y LAGUNAR .....	64
3.14.1. Formación Tilatá ( $N_1t$ ) .....	64
3.14.1.1. Litología .....	64
3.14.1.2. Posición estratigráfica y edad. ....	66
3.14.2. Formación Subachoque ( $Q_1su$ ) .....	66
3.14.2.1. Litología .....	66
3.14.2.2. Posición estratigráfica y edad .....	66
3.14.3. Formación Río Tunjuelito ( $Q_1tu$ ) .....	66
3.14.3.1. Litología .....	67
3.14.3.2. Posición estratigráfica y edad .....	67
3.14.4. Formación Sabana ( $Q_1sa$ ) .....	67
3.14.4.1. Litología .....	67
3.14.4.2. Posición estratigráfica y edad .....	67
3.14.5. Formación Chía ( $Q_2ch$ ) .....	67
3.14.5.1. Litología .....	67
3.14.5.2. Posición estratigráfica y edad .....	68
3.15. DEPÓSITOS DE ORIGEN GLACIAR Y PERIGLACIAR .....	68
3.15.1. Formación Río Siecha ( $Q_1si$ ) .....	68
3.15.1.1. Litología .....	68
3.15.1.2. Posición estratigráfica y edad .....	68
3.15.2. Formación Chisacá ( $Q_2chi$ ). ....	69
3.15.2.1. Litología .....	69
3.15.2.2. Posición estratigráfica y edad .....	69
<b>4. GEOLOGÍA ESTRUCTURAL .....</b>	<b>71</b>
<b>4.1. ZONA ORIENTAL .....</b>	<b>71</b>
4.1.1. Falla de Suralá .....	71
4.1.2. Falla Chocontá - Pericos .....	73
4.1.3. Falla de Guatavita .....	73
4.1.4. Sistema de Fallas de Villapinzón .....	73
4.1.5. Falla de Nemocón .....	74
4.1.6. Falla de Teusacá .....	74
4.1.7. Falla de Bogotá .....	74
4.1.8. Falla del Río Tunjuelo .....	74
4.1.9. Sinclinal del Sisga .....	75
4.1.10. Sinclinal de Sesquilé .....	75
4.1.11. Sinclinal de Suesca – Teusacá .....	75
4.1.12. Sinclinal de Checua .....	75
4.1.13. Sinclinal de Usme .....	76
4.1.14. Anticlinal de Chocontá .....	76
4.1.15. Anticlinal Sopó-Sesquilé .....	76
4.1.16. Anticlinal de Bogotá .....	77

4.2. ZONA OCCIDENTAL.....	77
4.2.1. Falla de Sutatausa .....	78
4.2.2. Sistema de Carupa .....	78
4.2.3. Falla El Porvenir .....	78
4.2.4. Falla Chital .....	78
4.2.5. Falla de Subachoque .....	79
4.2.6. Sistema de Fallas de Soacha .....	79
4.2.6.1. Falla de Cajitas .....	79
4.2.6.2. Falla de Sibaté .....	79
4.2.6.3. Falla de Santa Bárbara .....	79
4.2.7. Sistema de Fallas del Tequendama .....	80
4.2.8. Sistema de Fallas de Mondoñedo .....	80
4.2.9. Sistema de Fallas transversales .....	80
4.2.10. Sinclinal de Río Frío .....	81
4.2.11. Sinclinal de Subachoque .....	81
4.2.12. Sinclinal de Sibaté .....	82
4.2.13. Anticlinal de Zipaquirá .....	82
4.2.14. Anticlinal de Tabio .....	82
4.2.15. Anticlinal de Mochuelo .....	82
4.2.16. Anticlinal de Soacha .....	83
<b>5. GEOLOGÍA ECONÓMICA .....</b>	<b>85</b>
5.1. MINERALES INDUSTRIALES .....	85
5.1.1. Fosfatos .....	85
5.1.2. Calizas .....	85
5.1.3. Sal .....	85
5.1.3.1. Salinas de Zipaquirá .....	86
5.1.3.2. Salinas de Nemocón.....	86
5.1.4 Hierro .....	86
5.1.5 Arcillas .....	87
5.2 RECURSOS ENERGÉTICOS .....	87
5.2.1. Carbón .....	88
5.2.2. Petróleo .....	88
5.3. MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN .....	88
5.3.1. Arenas .....	89
5.3.2. Gravas .....	89
5.3.3. Recebo .....	89
5.4. RECURSOS HÍDRICOS .....	89
<b>6. GEOLOGÍA HISTÓRICA .....</b>	<b>91</b>
<b>7. BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>93</b>
Anexo .....	97
PALEONTOLOGÍA .....	97
PNORMAS PARA PUBLICACIÓN DE ARTICULOS CIENTÍFICOS .....	100
POLÍTICAS DE PUBLICACIONES.....	102

# Contenido Figuras y Tablas

<b>Figura 1.</b>	Información cartográfica utilizada a escala 1:25.000 del IGAC. ....	14
<b>Figura 2.</b>	Localización de la Sabana de Bogotá y vías principales. ....	15
<b>Figura 3.</b>	Pisos Bioclimáticos determinados en la Sabana de Bogotá. ....	17
<b>Figura 4.</b>	Secciones estratigráficas generalizadas y esquemáticas del Cretácico Superior en la Sabana de Bogotá. ....	22
<b>Figura 5.</b>	Esquema de distribución de facies de las unidades del Cenomaniano-Turoniano. ....	24
<b>Figura 6.</b>	Columna estratigráfica de la Formación Simijaca, Alto de Los Caballeros, Ubaté. ....	26
<b>Figura 7.</b>	Formación la Frontera, Alto de Los Caballeros, Ubaté. ....	27
<b>Figura 8.</b>	Columna estratigráfica de la Formación Chipaque. Sección Machetá-Manta. ....	29
<b>Figura 9.</b>	Segmento B de la Formación Chipaque. Vereda Gazuza. Municipio de Manta. ....	30
<b>Figura 10.</b>	Columna de la Formación Conejo. Alto de los Caballeros, Ubaté y El Salto (Lenguazaque) ....	32
<b>Figura 11.</b>	Calizas del segmento B de la Formación Conejo. Sección Alto de los Caballeros .....	33
<b>Figura 12.</b>	a) Liditas del Segmento D. b) Areniscas del Segmento E. Formación Conejo, Alto de los Caballeros, Ubaté .....	34
<b>Figura 13.</b>	Lidita Superior. Sección Escuela El Salto (Lenguazaque) .....	36
<b>Figura 14.</b>	Distribución de los afloramientos y espesores de las Formaciones Arenisca Dura y Lidita Superior en la Sabana de Bogotá. ....	38
<b>Figura 15.</b>	Formación Arenisca Dura. Sección Carretera Guasca-Sueva.....	39
<b>Figura 16.</b>	Formación Arenisca Dura. Sección Tabio – Subachoque .....	41
<b>Figura 17.</b>	Bancos de arenisca de la Formación Arenisca Dura. Carretera Tabio–Subachoque.....	42

<b>Figura 18.</b> Formación Plaeners. Sección Vereda Fusunga – Sibaté .....	43
<b>Figura 19.</b> Afloramiento de la Formación Plaeners. Sección de Mondoñedo .....	44
<b>Figura 20.</b> Formaciones Plaeners y Labor. Sección Vereda Los Puentes – Mondoñedo .....	45
<b>Figura 21.</b> Formación Plaeners. Sección Boquerón de Tausa.....	46
<b>Figura 22.</b> Formación Arenisca Tierna. Sección. Vereda Piedra Colorada (Subachoque).....	49
<b>Figura 23.</b> Contacto neto y concordante entre las formaciones Tierna y Guaduas .....	50
<b>Figura 24.</b> Columna generalizada de la Formación Guaduas. Sección de Sutatausa. (Modificado de Sarmiento, 1994).....	51
<b>Figura 25.</b> Formación Cacho en la sección Vereda La Carbonera – Guatavita .....	55
<b>Figura 26.</b> Formación Bogotá. Sección quebrada El Mochuelo (Zo Grande) – Usme	57
<b>Figura 27.</b> Formación Regadera, sección quebrada El Chuscas – Usme.....	59
<b>Figura 28.</b> Formación Regadera, sección carretera El Sisga – Machetá .....	60
<b>Figura 29.</b> Morfología de los Conglomerados de Guandoque. (Sinclinal de Río Frío).....	61
<b>Figura 30.</b> Depósito de gravas de la Formación Marichuela. Carretera Sisga – Machetá .....	63
<b>Figura 31.</b> Formación Tilatá. Sección El Crucero, vía Chocontá – Cucunubá .....	65
<b>Figura 32.</b> Mapa estructural de la Sabana de Bogotá .....	72
<b>Figura 33.</b> Sinclinal de Checua en la localidad de Cucunubá. En el núcleo la Formación Bogotá ( $E_1b$ ) y hacia los flancos las formaciones Cacho ( $E_1c$ ), Guaduas ( $K_2E_1g$ ) y Labor-Tierna ( $K_2t$ ) .....	77
<b>Figura 34.</b> Sinclinal de Subachoque, formando el Valle, aflora la formación Guaduas ( $K_2E_1g$ ) y hacia los flancos las unidades del grupo Guadalupe ( $K_2d$ , $K_2p$ y $K_2t$ ) .....	81

#### TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Distribución de la población.....	13
<b>Tabla 2.</b> Cuadro de Correlación Regional del Cretácico al Neógeno en la Sabana de Bogotá. ....	23
<b>Tabla 3.</b> Producción de Sal en Toneladas de acuerdo al uso. (IFI-Concesión Salina, 2004) .....	86

# Abstract

The «Sabana de Bogotá» (Bogotá Highplain) is located in the central part of the Eastern Cordillera of Colombia. In this area, rocks ranging from Upper Cretaceous to Quaternary, outcrop, showing different depositional conditions. The oldest rocks are represented by Chipaque, La Frontera, Simijaca and Conejo Formations (Turonian–Santonian age), and they were deposited in marine environments, forming a sedimentary succession 1200 m thick. From Campanian stage, sedimentation conditions changed and Lidita Superior Formation was deposited in distal zones, while Arenisca Dura Formation was accumulated in proximal regions; those units were covered by Upper Campanian Plaeners Formation. Regressive process was concluded, leaving as last marine record the Labor and Tierna Formations, and the lowest part of the Guaduas Formation, and a continental fluvial deposition began.

During Paleogene and Neogene periods, fluvial sedimentation originated Cacho, Bogotá and Regadera Formations, and part of Tilatá Formation. Miocene was an epoch of active tectonics activity causing the folding, faulting and raising of the Eastern Cordillera, and affecting the older, already mentioned, sedimentary units; present Bogotá Highplain basin possibly originated at this time, and records of these traces prevailed as Chorrera and Marichuela Formations; Bogotá basin was filled up by the Subachoque, Río Tunjuelito and Sabana Formations, followed by glacial events that generated Siecha and Chisacá Formations (moraines).

Two structural styles can be defined within the «Sabana de Bogotá» area: the first one, located in the eastern flank of the Eastern Cordillera, east of Checua Syncline, typically shows thrust faults wedging eastward and minor faults that behave as back-thrusts wedging westward. The second structural style is located west of the «Sabana de Bogotá» area and is characterized by thrust faults wedging westward as an imbricate system that was originated and controlled by NW bearing faults that act as lateral ramps.

In addition to these regional structures, there are salt diapirism zones placed in anticlines nuclei. Diapiric activity generates complex structures, located mostly in the Zipaquirá, Nemocón, Sesquilé and La Calera areas.

The «Sabana de Bogotá» area has a great diversity in mineral resources that allow an adequate supply with a well-fixed plan, which include minerals as limestone, coal, clays, sand and gravel.

# Resumen

La Sabana de Bogotá está localizada en la parte central de la Cordillera Oriental y en ella afloran rocas desde el Cretácico superior hasta el Cuaternario, las cuales evidencian diferentes condiciones de sedimentación. Las rocas más antiguas están representadas en las formaciones Chipaque, La Frontera, Simijaca y Conejo (Turoniano-Santoniano); esta sedimentación se dio en ambientes marinos con la deposición de 1.200 m aproximados de secuencia. A partir del Campaniano las condiciones de sedimentación varían y se deposita en zonas distales la Formación Lidita superior y la Formación Arenisca Dura en zonas proximales y continua la sedimentación en el Campaniano superior con la Formación Plaeners; la regresión se completa y deja como último registro marino la Formación Labor-Tierna y la parte inferior de la Formación Guaduas y empieza una sedimentación continental de tipo fluvial.

En el Paleógeno y Neógeno la sedimentación de origen fluvial genera a las formaciones Cacho, Bogotá, Regadera y parte de Tilatá. El Mioceno es una época de tectónica activa, plegamientos, fallamiento y levantamiento de la Cordillera Oriental y afecta las formaciones antes depositadas y posiblemente se forma la cuenca de la actual Sabana de Bogotá; de este evento al parecer quedaron registros tales como las formaciones Chorrera, Marichuela y luego se dio el relleno de esta cuenca con las formaciones Subachoque, Río Tunjuelito y Sabana acompañados de eventos de glaciación que generaron los depósitos de la Formación Siecha y Chisacá.

En el área de la Sabana de Bogotá se pueden establecer dos estilos estructurales: el primero, localizado en el flanco oriental de la Cordillera Oriental, al oriente del sinclinal de Checua, con fallas de cabalgamiento con vergencia al oriente y las otras de menor importancia se comportan como retrocabalgamiento con vergencia hacia el occidente. El segundo estilo estructural se presenta al occidente, está caracterizado por fallas de cabalgamiento con vergencia al occidente como sistemas imbricados que nacen y son controlados por fallas de dirección noroeste que sirven como rampas laterales.

Además de las estructuras regionales, existen zonas con diapirismo de sal generalmente localizadas en el núcleo de anticlinales. El diapirismo es un generador de estructuras complejas como las observadas en Zipaquirá, Nemocón y posiblemente entre el sector de Sesquilé y La Calera.

El área de la Sabana de Bogotá es una zona con gran diversidad de recursos que le permiten, con un adecuado plan de ordenamiento, abastecer a esta región, de minerales tales como carbón, arcillas, arenas y gravas.

# 1. Introducción

El Instituto Colombiano de Geología y Minería, INGEOMINAS, tiene entre su misión el levantamiento de la cartografía geológica del territorio colombiano y en este sentido adelanta estudios para cumplir este objetivo. En este trabajo se realiza la actualización de la cartografía geológica del área que comprende la Sabana de Bogotá a una escala 1:100.000.

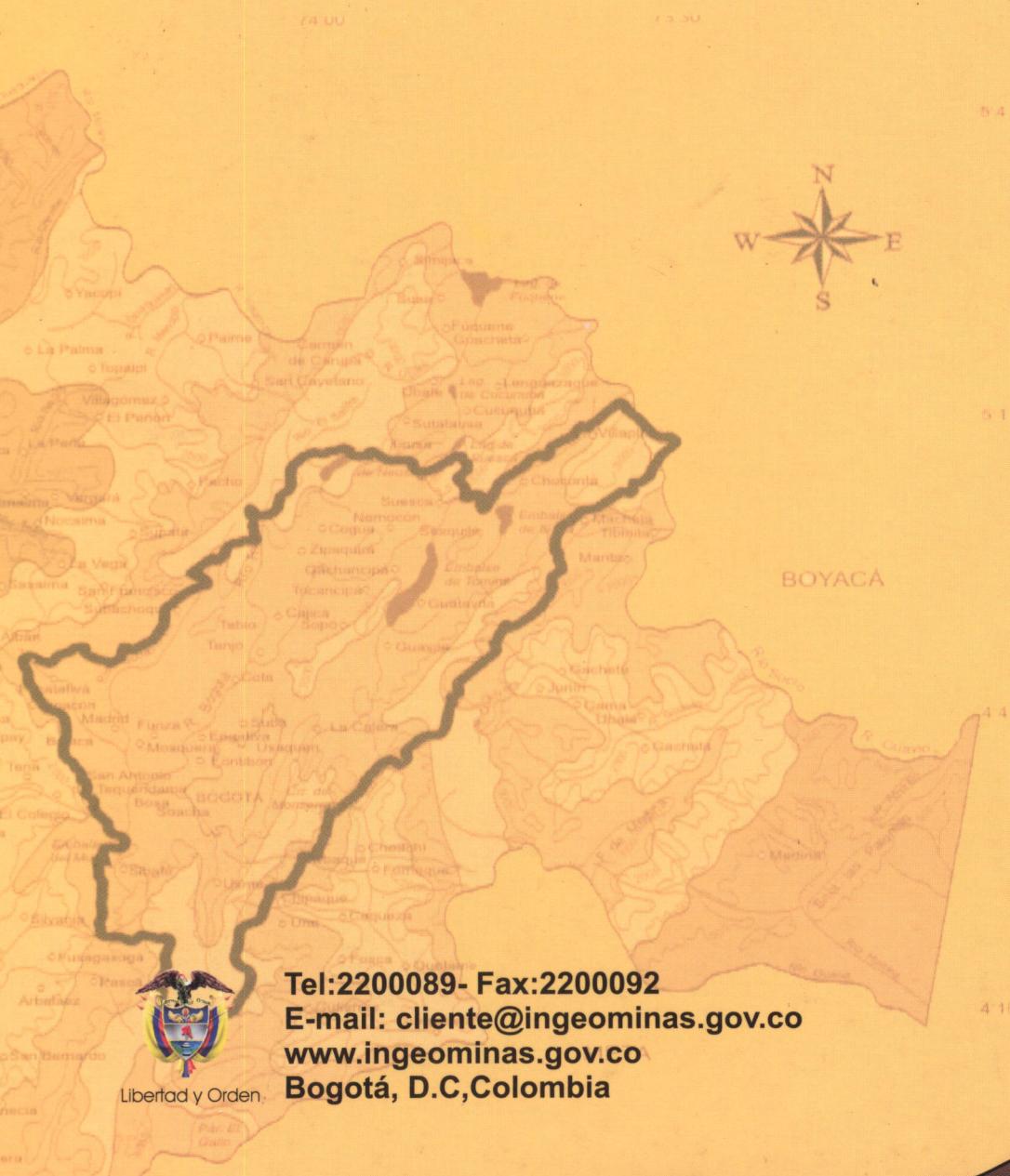
En el área de la Sabana de Bogotá confluyen varias planchas geológicas escala 1:100.000, la plancha 209 Zipaquirá (Montoya & Reyes, 2003), 208 Villeta (Ulloa & Acosta, 2001), 227 La Mesa (Acosta & Ulloa, 2001a), 228 (Bogotá Oriental), 246 Fusagasugá (Acosta & Ulloa, 1998); sin embargo, debido a la utilización de nomenclaturas y conceptos geológicos diferentes, el empate entre estas presenta problemas de tipo estratigráfico y estructural; además, los depósitos cuaternarios fueron trabajados con poco detalle a diferencia de los mapas de Helmens & Van der Hammen (1995), los cuales tienen una diferenciación detallada.

INGEOMINAS adelantó una actualización de la cartografía geológica del área de la Sabana de Bogotá, en la cual se hizo una diferenciación estratigráfica y una identificación de las estructuras regionales para las rocas pre-plioceno que permitió ensamblar un mapa geológico escala 1:100.000 con memoria explicativa y para las unidades del plioceno y cuaternarias se integraron los mapas de Helmens & Van der Hammen (1995), con los mapas geomorfológicos escala 1:25.000 realizados por Carvajal et ál. (2004).

En este informe se presenta una descripción de las diferentes unidades cretácicas y cenozoicas y las estructuras que afectaron estas unidades litológicas. Se espera que este informe y el mapa proporcionen información geológica básica que sirva de soporte para los planes de ordenamiento territorial, exploración de recursos minerales e hídricos, evolución geológica y además sea un aporte al conocimiento geocientífico de la parte central de la Cordillera Oriental.

# GEOLOGÍA DE LA SABANA DE BOGOTÁ

[www.ingeominas.gov.co](http://www.ingeominas.gov.co)



Publicaciones Especiales del INGEOMINAS



Libertad y Orden

Tel:2200089- Fax:2200092  
E-mail: cliente@ingeominas.gov.co  
[www.ingeominas.gov.co](http://www.ingeominas.gov.co)  
Bogotá, D.C, Colombia