CAPITULO 3 CONDICIONES GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO

3.1 Condiciones socio-económicas

El Área de Estudio se extiende desde el Salto del Tequendama hasta el limite aguas arriba de la cuenca del Río Bogotá. El Área de Estudio está comprendida en parte por el 14% del área del departamento de Cundinamarca (24,210 km² de área total) y por el 48% del Distrito Capital de Bogotá (área total de 1,605 km²). El departamento de Cundinamarca está dividido en 15 provincias, y estas provincias están divididas en 116 municipios. El Área de Estudio se extiende a 7 provincias y 31 municipios del departamento de Cundinamarca. El Área de Estudio incluye la mayoría de las localidades urbanas de Bogotá D.C. El Área de Estudio tiene una extensión de 4,268.7 km², que corresponde al 69% del área del territorio total de Bogotá D.C. y 31 municipios del departamento de Cundinamarca, los cuales están incluidos en el Área del Estudio. Refiérase, por favor a la tabla-3.1.

Tabla-3.1 Territorio del Área de Estudio

		Área total	Área de	Estudio			Área	Estudi	e Área
ac	División Iministrativa	de territorio (km2)	Área territorio (km2)	Participaci ón (%)	División administrativa		territorio (km2)	Área territorio (km2)	Participaci ón (%)
1	Bogotá	1,605	769.0	8	17	Mosquera	107	107.0	100
2	Bojacá	106	81.6	68	18	Nemocón	99	99.0	100
3	Cajicá	53	53.0	100	19	Pasca	277	28.7	10
4	Chía	76	76.0	100	20	Sesquilé	143	142.7	100
5	Chocontá	302	253.2	83	21	Sibaté	120	98.0	78
6	Cogua	132	131.9	100	22	Soacha	187	185.9	100
7	Cota	52	52.0	100	23	Sopó	103	103.0	100
8	Cucunubá	110	14.3	13	24	Subachoque	207	197.5	85
9	El Rosal	88	73.0	100	25	Suesca	176	123.0	9
10	Facatativá	160	156.1	100	26	Tabio	74	74.0	100
11	Funza	71	71.0	100	27	Tausa	194	142.8	72
12	Gachancipá	44	44.0	100	28	Tenjo	117	117.0	100
13	Guasca	346	213.9	61	29	Tocancipá	72	72.0	100
14	Guatavita	249	157.9	63	30	Villapinzón	235	38.6	70
15	La Calera	340	184.8	54	31	Zipaquirá	194	188.0	100
16	Madrid	120	120.0	100		Total	6,159	4,268.7	69

(Fuente: las Áreas Totales de Tierra de las Divisiones Administrativas son cifras oficiales publicadas por el IGAC)

3.1.1 Población

Aunque el último censo fue llevado a cabo en 1993, el DANE estimó la población del año 2000 como se observa en tabla-3.2. De acuerdo con la estimación, la población de Colombia era de 42.3 millones, 6.4 millones o 15% de la población nacional en Bogotá D.C., y 2.1 millones o 5% de la población nacional en Cundinamarca.

La población del Área de Estudio entera incluyendo Bogotá D.C. en el año 2000 ascendió a <u>7.4 millones</u>. La población por municipio aparece en el Libro de Datos (Data Book, DB-1-2). La densidad de la población en las áreas urbanas de Bogotá D.C. es de 8,390 persons/km2, y 220 persons/km2 en las áreas del departamento de Cundinamarca incluidas en el Área del Estudio.

Tabla-3.2 Población actual y crecimiento de Bogotá y Cundinamarca

		P	oblación (1	.000 person	as)	Crecimiento		Tamañ
	Región		Censo	Estimación	(%)	0	
	Region	1973	1985	1993	2000	85-93	94-00	familiar
								('93)
	Colombia	20,666.9	27,853.4	33,109.8	42,321.4	2.18	1.88	5.3
	Bogotá D.C.	2,571.5	3,982.9	4,945.4	6,437.8	2.74	2.60	5.7
Total	Depto. de	1,125.6	1,382.4	1,658.7	2,142.3	2.30	2.09	5.0
Total	Cundinamarca							
	Estudie Área en	311.8	500.9	734.2	943.6	3.00	2.11	-
	Cundinamarca (%)	(27.7)	(36.2)	(44.3)	(44.0)			
	Bogotá	2,557.4	3,975.0	4,931.9	6,422.2	2.73	2.61	5.7
Urban	Cundinamarca	409.3	641.8	906.9	1,206.2	4.42	2.59	5.4
О	Área de Estudio en	159.4	336.7	561.9	736.6	6.61	2.44	-
	Cundinamarca (%)	(40.0)	(52.5)	(62.0)	(61.1)			
	Bogotá	14.1	7.9	13.7	15.6	7.15	0.45	5.3
Rural	Cundinamarca	716.3	740.6	751.8	936.1	0.19	1.46	4.5
	Área de Estudio en	152.4	164.2	172.3	207.0	0.65	0.96	-
	Cundinamarca (%)	(20.6)	(21.7)	(22.5)	(21.9)			

Fuente: Colombia Estadística 1993-1997, DANÉ, 1999, Anuario Estadístico 1997-1998, Cundinamarca,

3.1.2 Producto Interno Regional Bruto

El Producto Interno Bruto (PIB) de Colombia fue de Col\$151.6 billones en 1998 tal como se muestra en la tabla-3.3. El Producto Interno Regional Bruto (PIRB) de Bogotá D.C. en 1999 fue de Col\$33.3 trillones, lo que representa 21% del PIB, mientras que el del Departamento de Cundinamarca fue de Col\$7.5 billones en 1999, 5% del PIB.

Tanto el PIRB como el PIB cayeron de manera notoria y se produjo un crecimiento negativo en 1999 debido al estancamiento económico consecutivo, a pesar del crecimiento positivo durante el periodo de los cinco años pasados.

El sector de servicios se posicionó tanto en Bogotá como en el departamento de Cundinamarca en el primer lugar. En Bogotá D.C. (74% en 1999) y en el departamento de Cundinamarca (47% en 1999). Este sector continuó aumentando su aporte al PIRB. El segundo lugar lo ocupa el sector industrial en Bogotá D.C. (26% en 1999), mientras que el tercer lugar lo ocupa el sector agrícola en el departamento de Cundinamarca. en Bogotá D.C., mientras el sector agrícola (30% en 1999) en el departamento de Cundinamarca.

Tabla-3.3 PIB de Colombia & PIRB de Bogotá y Cundinamarca (Precios constantes 1999)

Artículo	Región	1995	1996	1997	1998	1999
PIB	Colombia	149,227	152,295	157,519	158,417	151,565
& PIRB	Bogotá D.C.	35,917	35,426	36,585	37,208	33,020
(Col \$ miles	Depto. de	7,560	7,883	8,220	7,933	7,544
de millones)	Cundinamarca					
	Colombia	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Participación	Bogotá D.C.	24.1	23.3	23.2	23.5	21.8
en el PIB (%)	Depto. de	5.1	5.2	5.2	5.0	5.0
	Cundinamarca					
Crecimiento	Colombia	5.2	2.1	3.4	0.6	-4.3
anual	Bogotá D.C.	2.7	-1.4	3.3	1.5	-11.3
(%)	Depto. de	6.3	4.3	4.3	-3.5	-4.9
(70)	Cundinamarca					

En 1999, el PIRB per cápita de Bogotá D.C. y de Cundinamarca fue de Col\$5,260 mil (US\$3,000) y Col\$3,590 mil (US\$2,050) respectivamente. La relación per cápita de Bogotá D.C. era 1.4 con respecto a la nación (=1.0), mientras el de Cundinamarca se sostuvo casi en la misma proporción del resto de la nación. Entretanto, su crecimiento anual continuó estancado, generando un crecimiento negativo por dos años consecutivos, 1998 y 1999.

Basado en la información anterior y otras fuentes, el PIRB del Área de Estudio en 1999 puede estimarse como aparece en la tabla-3.4. El PIRB del Área de Estudio se acerca al 25% del PIB. El sector de servicios (71%) comparte la porción más grande del PIRB, seguido por manufacturas (25%) y agricultura (4%). La participación de la floricultura se estima en un 3%.

Tabla-3.4 PIRB del Área de Estudio (1999)

Sector	Cantidad (Col\$ millardos)	Participación (%)	
Agricultura	1,386	3.7%	
(incluida Floricultura)	1,135	3.0%	
Minería	147	0.4%	
Industria	9,523	25.3%	
Servicios	26,544	70.6%	
Total	37,600	100.0%	

3.1.3 Perfil del sector económico

(1) Sector agrícola

El valor agregado de sector de la agricultura en el departamento de Cundinamarca en 1999 fue de Col \$2 billones 270,000 millones, equivalente al 30% del PIRB.

< Cultivos >

El área cultivada fue de 221,027 hectáreas en el departamento de Cundinamarca en 1999; el área de cultivos transitorios se sostuvo en el 56%, el área de cultivos permanentes en un 40% y los cultivos anuales en un 4%. En el Área de Estudio, los cultivos transitorios son dominantes, en particular la papa. Los campos de papa se extienden a 30,000 ha que equivalen al 70% del Área de Estudio.

< Ganado >

Los pastos para la cría de ganado vacuno ocupan 176,000 hectáreas que equivalen al 42% del Área de Estudio, de las cuales cuentan con irrigación 39,000 hectáreas según las fuentes consultadas. Las cabezas de ganado en el Área de Estudio son 260,000 equivalentes al 22% del departamento de Cundinamarca. Las cabezas/ha en el Área de Estudio son 1.5, eso indica una productividad muy alta, mayor a 1.0 en el departamento de Cundinamarca. La leche es producida a razón de 1,116,000 litros/día, equivalente al 51% del total del departamento de Cundinamarca.

< Flores >

La Tabla-3.5 muestra las áreas cultivadas en flores, que totalizan 4,000 hectáreas en el Área de Estudio. De acuerdo con ASOCOLFLORES, estas podrían incrementarse a <u>5,800 hectáreas</u> si se incluyeran las áreas no registradas.

Tabla-3.5 Áreas cultivadas en el Área de Estudio

Región	Área total (ha)	Clavel (ha)	Rosas (ha)	Otras Flores (ha)
Cundinamarca	4,160.8	1,572.85	1,818.91	769.04
Área de Estudio	4,043.4	1,550.55	1,812.44	680.41
(%)	(97)	(99)	(99.6)	(88)

Fuente: Anuario Estadístico 1997-1998, Cundinamarca,

Existen 400 productores de flores que son principalmente empresas. En promedio, las compañías manejan 12 hectáreas y emplean 190 personas que incluyen profesionales como agrónomos, ingenieros civiles y profesionales en mercadeo.

Los claveles y rosas son los productos principales, 84% (año 2000) de los productos fueron exportados a los Estados Unidos los cuales representan US\$580 millones. En el departamento de Cundinamarca, la cantidad de producción de flores se sostuvo aproximadamente en un 70% de la producción agrícola en 1998 tal como se muestra en la Tabla-3.6. Sin embargo, el crecimiento de la producción ha ido decreciendo debido al crecimiento de competencia en el mercado Americano. De acuerdo con ASOCOLFLORES, este alto crecimiento de producción anterior no puede ser esperado en el futuro debido a la alta competencia de países como China, India, Perú y Ecuador.

Tabla-3.6 Participación de la floricultura y su crecimiento en valor de producción

Item	1990	1995	1996	1997	1998
Participación (%) en valor de la producción	42.3	60.9	64.7	66.8	68.0
agrícola					
Crecimiento de valor de producción (%)	10.3	4.6	7.6	1.4	1.3

Fuente: Anuario Estadístico 1997-1998, Cundinamarca.

(2) Sector industrial

Las tres grandes industrias en 1997 en Bogotá D.C. son 1) textiles y confección, 2) alimentos y bebidas, y 3) petróleo y químicos. Mientras que en Cundinamarca fueron las industrias de 1) alimentos y bebidas, 2) cerámica y vidrio y 3) cemento. Comparando con la información del año 1993, las industrias de alimentos y bebidas, y plásticos incrementaron en términos de establecimiento, empleados y valor agregado, en ambas regiones. También la industria de la cerámica y vidrio en Cundinamarca incrementaron estos valores. Por otro lado, la industria textil y de confecciones declinaron dramáticamente en ambas regiones.

(3) Sector Servicios

El sector de servicios ha sido el más grande contribuidor al PIRB en ambas regiones. Entre toda la clasificación, los servicios públicos mostraron el crecimiento más acelerado, mientras que el comercio decreció notablemente.

(4) Inflación

El índice de precios del consumidor de Colombia durante nueve años es mostrado en la Tabla-3.7. El índice de los primeros cinco años de la década de los 90, registró mas de 20% por año. Desde 1999 hasta ahora, el índice ha caído a menos del 10%. Por otro lado, debe notarse que el tipo de cambio del peso colombiano ha sido estable contra el dólar americano desde el año 2001 hasta la primera mitad del 2002, pero comenzó desvalorizarse desde el principio del segundo semestre del año 2002, cuando llegó a 2,850 Col\$/US\$ al final de octubre, según informes como reflejo de la crisis financiera de América del Sur.

Tabla-3.7 Índice de Precio de consumidor

Año	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Índice de precios al consumidor en Colombia									
(%)	22.6	19.5	21.6	17.7	15.7	9.2	8.8	7.7	5.3
Tasa de cambio (Promedio del año)									
(Col\$/US \$)	826.5	912.9	1,036.6	1,141.1	1,426.4	1,756.8	2,087.6	2,305.1	2,847.4

Fuente: DANE

Nota: 1) Índice de Precios al Consumidor 2002: De enero a septiembre, 2) Tipo de cambio del año 2002: a partir del fin de octubre.

3.2 Condiciones naturales

(1) Topografía

El área del estudio está localizada en una cuenca que yace en la ladera occidental de la Cordillera Oriental que recorre en dirección sur norte, en el oriente de Colombia. La cuenca es llamada la Sabana de Bogotá con una altitud entre los 2.500 y los 2.600 m. La cuenca esta rodeada por montañas y cerros. La cuenca está bordeada por pronunciadas pendientes de la Cordillera Oriental en el oriente y en el norte. Por otro lado, la cuenca está bordeada por montañas bajas y cerros con pendientes suaves en el sur y el occidente. Hacia el occidente más lejano del área del estudio, la pendiente de nuevo se hace pronunciada descendiendo hasta el río Magdalena. Las características topográficas del área del estudio pueden ser clasificadas en cinco categorías, como se muestra a continuación:

- Tierras bajas alrededor de los ríos.
- Tierras planas del cuaternario, que ocupan la mayor parte de la Sabana de Bogotá.
- Pendientes suaves de depósitos coluviales que se distribuyen en el píe de monte.
- Cerros con pendientes suaves, conformadas principalmente del Terciario, alrededor de la Sabana de Bogotá. Algunos existen como cuerpos aislados dentro de la Sabana.

Montañas con pendientes pronunciadas del Cretáceo en la Sabana de Bogotá. Como se muestra en la tabla-3.8, el departamento de Cundinamarca estratigráficamente yace bajo rocas sedimentarias del período Cámbrico al Terciario y sedimentos del Cuaternario. En el área no se encontraron rocas volcánicas. El área de estudio muestra la formación Chipaque de la era Cretácica y formaciones mas recientes que la Chipaque.

(a) Estratos pre-cretáceos

El estrato Pre-Cretácico pertenece al grupo Quetame, la formación arenisca Gutiérrez, y la formación de lecho rojo de Guatiquia de la era Paleozoica y la Formación Bata de la era Jurásica. Estas formaciones no están distribuidas en el área de estudio, pero se presentan en el oriente de Cundinamarca. Especialmente la formación Jurásica está restringida en su distribución.

(b) Estrato Cretácico

El estrato cretácico esta dividido litoestratigraficamente en el grupo Cáqueza, Villeta, y el grupo Guadalupe, en orden ascendente. El área de estudio expone la formación Chipaque de la era Cretácica y las formaciones mas recientes que Chipaque. Todas las formaciones Cretácicas son de origen marino. Domos de sal se distribuyen en la zona norte del área de estudio que se formaron en el mar en la era Cretácica

< Grupo Cáqueza >

El grupo Cáqueza de la parte baja de la era cretácica consiste de 7 formaciones. Este grupo esta distribuido a lo largo de la zona occidental del departamento de Cundinamarca. En la zona oriental del departamento, la formación de limolitas de Guavio. La formación de esquistos de Macanal y la formación de areniscas de Juntas están relacionadas al grupo Cáqueza. Solo la parte superior del Grupo Cáqueza puede ser un acuífero debido a que el grupo Cáqueza es principalmente lodoso, y en la parte superior arena.

< Villeta Group >

El grupo Villeta consiste de la formación de Fomeque y Une de la parte baja de la era Cretácica y la formación Chipaque de la parte superior de la era Cretácica en orden ascendente. La formación Chipaque consiste principalmente de arcillolita que contiene

gran cantidad de sedimentos marinos orgánicos con intercalaciones de hierro con contenido de lodo y areniscas de grano fino. La formación se convierte en calcárea en la parte baja y arenosa en la parte alta. Esta formación esta comúnmente distribuida en el grupo Guadalupe.

Tabla-3.8 Litoestratigrafía en el área del departamento de Cundinamarca

	14014 010 1						
Era G	eológica		Clasificació	ón Litoestratigráfica	Facies Rocosas		
		Holeoceno	Aluvión		Arcilla, sedimento, Arena, grava		
			Formación '		Arcilla, sedimento, arena fina		
			Formación S	Sabana	Arcilla, arena arcillosa, ceniza		
	Cuaternario	Pleistoceno			volcánica		
		1 icistoceno	Formación '	Γilata	Arcilla, sedimento, Arena, grava		
					rica, ceniza volcánica, consolidada		
			Formación 1	. To	en la Tilata inferior		
		Oligoceno	Formacion	Usine	Argilotita, arenisca con contenido ferroso		
			Formación l	Regadera	cua -med. arenisca arcillosa		
			1 offinacion i	Regudera	granulada		
		Eoceno	Formación 1	Bogotá	Piedra arcillosa, delgadas capas de		
00	Terciario			C	arenisca intercaladas		
Cenozoico		Paleoceno	Formación (Arenisca intercalada de lutolita		
102			Formación (Guaduas	Piedra arcillosa, arenisca grand		
Gel					fino local, venas de carbón,		
					conteniendo hierro		
		Superior	Grupo Guadalupe	For.Labor y Tierna	Arenisca cuarzo grano fino		
				For. Plaeners Formación Arenisca	Arenisca grano fino, limolita Arenisca silícea		
				Dura Arenisca	Arenisca sincea		
				Formación Chipaque.	Roca arcillosa, limolita,		
				Tormación empaque.	hierro-contenido fina arenisca		
					lodosa		
	Cretáceo		Grupo	Formación Une	Arenisca fina – cuarzo granular		
			Villeta		silíceo		
				Formación Fómeque.	Argilotita, limolita, lutolita		
		Inferior			calcárea, arenisca silícea grano		
Mesozoico				T	fino		
OZO			Grupo	For. Arenisca Juntas.	Arenisca		
Sec			Cáqueza	For. Esquisto Macanal For. Caliza Guavio	Esquisto arcilloso (lutita) Caliza		
Ŭ	Jurasico		Formación 1		Lutolita, Arenisca		
	Devoniano –			uía Lecho Rojo	Arenisca roja, lutolita		
Paleoz oico	Carbonífero		For. Areniso		Arenisca, pizarra		
Pale oico	Cámbrico -		Grupo Quet		Caliza, arcilita arenosa, arenisca		
P. oi	Ordoviciano		Siupo Quei	******	silícea		
		I	1		***		

Nota:

- Se nombran las diferentes formaciones del Cretáceo de la parte occidental de Cundinamarca.
- 2) La estratigrafía del Área de Estudio está marcada con líneas oscuras.

< Grupo Guadalupe >

El grupo Guadalupe consiste de la formación de areniscas Dura, la formación Plaeners, Labor y Tierna, todas ellas de origen marino. Este grupo se expone ampliamente en las montañas del área de estudio.

Formación arenisca Dura

La formación arenisca Dura consiste en gran parte de areniscas finas, pero contiene algunas capas delgadas de lutitas. Esta formación tiene una permeabilidad baja debido a su silificación, pero puede ser fracturada fácilmente y formar acuíferos fracturados.

Formación Plaeners

La formación Plaeners consiste de areniscas finas silificadas y limolitas. La permeabilidad de esta formación no es elevada debido al tamaño fino del grano.

Formacion Labor & Tierna

Las formaciones Labor & Tierna consiste principalmente de capas gruesas de areniscas de granos finos a gruesos alternados con capas delgadas, aproximadamente 2 a 3 metros de espesor de loditas. Esta formación es un buen acuífero debido a su débil cementación.

(c) Terciario

El estrato terciario, desde la base hacia arriba consiste de la formación Guaduas, Cacho, Bogotá, Regadera y la formación Usme. El estrato terciario se forma en los piedemontes con poca pendiente frente a la formación cretacicas pendientes inclinadas, y se expone en cada cuenca. Las formaciones Regadera y Usme de la parte superior del Terciario surgieron separadamente por la erosión glacial del Pleistoceno en la zona este del área de estudio. La formación de Usme esta distribuida en un área limitada de la cuenca del río Tunjuelito la cual esta ubicada en la zona sur del área de estudio. El estrato terciario del post Guaduas es de origen continental porque la orogenia del mismo, ocurrió luego de entrar en el Paleocene medio del Terciario. La formación Guaduas de origen marino cubre ampliamente el estrato Cretacico desde el principio, pero ahora, el estrato cretacico esta expuesto a lo largo de la cresta de las montañas debido a la erosión glacial.

(d) Cuaternario

Estratos cuaternarios que forman la Sabana de Bogotá consisten de la Formación Tilatá, la Formación Sabana y la Formación Terraza de la edad del Pleistoceno y Aluvión de la edad del Holeoceno. Se erosionaron los estratos del Cretáceo y los estratos del Terciario a gran escala por la glaciación del Pleistoceno y una secuencia gruesa de sedimentos glaciales acumulados en la Sabana de Bogotá.

El Equipo del Estudio llevó a cabo un análisis geológico del departamento de Cundinamarca y elaboró una sección trasversal de la geológica regional. Esta sección geológica está basada en los mapas geológicos existentes (1/500,000, Atlas Geológico Digital de Colombia, 1997, INGEOMINAS, ver figura-3.1). Los ejemplos de las secciones geológicas en la figura-3.2. Además de esto, el Equipo de Estudio hizo secciones geológicas más detalladas del Área de Estudio (ver figura-3.3). Estas secciones geológicas están basadas en el mapa geológico existente de 1/100,000 por INGEOMINAS. Los ejemplos de las secciones geológicas aparecen en la figura-3.4.

(1) Meteorología

(e) Red meteorológica

En el área del estudio, la observación meteorológica es realizada por la el Acueducto, CAR y el IDEAM. La localización de las estaciones existentes en el área del estudio se muestra en la figura -3.5.

Los ítems de observación son: precipitación, temperatura, evaporación total de evaporímetro, radiación solar, horas de brillo, velocidad y dirección del viento. La precipitación se observa en la mayor parte de las estaciones. Sin embargo, los demás ítems se observan en un número limitado de estaciones.

(f) Características meteorológicas del Área de Estudio

Como un ejemplo de las características meteorológicas del área estudiada, los datos observados en la estación Guaymaral, ver Figura-3.6, la cual está situada en el centro del área de estudio. A continuación se esbozan algunas de estas características.

Precipitación

El promedio anual de las precipitaciones se muestra en la Figura-3.7. Tal como se muestra en dicha figura, el promedio anual de las precipitaciones en el área estudiada fluctúa entre los 600 mm y los 1300 mm. Generalmente en el área de estudio, las precipitaciones anuales son más altas en los cerros y montañas que la bordean y se hacen más bajas hacia el centro de dicha área. Este es un efecto de la topografía del área estudiada.

Alrededor de los meses de mayo y noviembre, las variaciones estaciónales de las precipitaciones tienen sus dos valores más altos. Este tipo de comportamiento se aprecia en la mayor parte del área estudiada. Las variaciones en las precipitaciones causan variaciones estaciónales en el caudal de los ríos.

Temperatura

La temperatura promedio del área estudiada está entre los 10° C y los 14° C. El área oriental tiene una temperatura un poco más alta que el área occidental en la mencionada área. Como lo muestra la Figura-3.6, las variaciones estacionales de la temperatura muestran su máximo en los meses de abril mayo y noviembre. El patrón de variación estacional es el mismo para toda el área estudiada.

Evaporación de en evaporímetros

El promedio anual de la evaporación en evaporímetros, en el área de estudio, está entre los 800 mm y los 1.200 mm. Esta parece ser mayor en la región norte y menor en la región sur del área de estudio. Como se muestra en la Figura-3.6, la variación de la evaporación aparente estacional tiene su punto máximo en enero y su punto mínimo en los meses de mayo a julio. La variación estacional de la evaporación aparente es similar a la variación estacional de la radiación solar y las horas de brillo solar. Esto significa que la evaporación aparente está más influenciada por la radiación solar y las horas de brillo solar que la temperatura del área de estudio. En dicha área, la evaporación aparente está medida con una bandeja TIPO -A (120 cm de diámetro y 20 cm de profundidad).

(2) Hidrología

(a) Sistema fluvial

El área de estudio fue dividida en 20 cuencas de ríos. Las cuencas del río Bogotá- 1 a Bogatá-9 están distribuidas a lo largo del río Bogotá. Los otros son afluentes del río Bogotá (ver Figura-3.8 y Figura-3.9).

(b) Red de observación hidrológica

La localización de las estaciones de observación hidrológica existentes, en el área del estudio, se muestra en la Figura-3.5. La CAR es responsable por la observación hidrológica en el área del estudio. El IDEAM y la EAAB-ESP, también realizan observaciones hidrológicas en algunas partes del área en mención.

(c) Condición del flujo de agua

El río Bogotá es el río principal en el área del estudio. Muchos tributarios desembocan en el río Bogotá en el área mencionada y el río Bogotá finalmente sale de esta, por los alrededores del Salto del Tequéndama. El promedio anual de descarga en este punto se ha estimado en 31 lps. El agua de la represa de Chingaza, que está localizada en las afueras del área del estudio, se trasbasa hacia la cuenca. Se estima que la cantidad del agua que se trasporta es del orden de los 12 m³/s, la cual se usa como suministro de agua a la ciudad de Bogotá por parte de la EAAB. Las aguas negras que genera este suministro de agua son vertidas al río Bogotá. De otra parte, una gran cantidad de agua es extraída del río Bogotá, para irrigación y acueductos locales a todo lo largo del río. Un análisis de largo plazo de la descarga promedio de las cuencas aparece en la figura 3.9 a lo largo del río Bogotá.

La variación estacional de la descarga del río Bogotá tiene dos puntos máximos entre los meses de mayo a julio y noviembre. Esta variación es similar a la variación estacional de las precipitaciones. El patrón de variación estacional de las corrientes tributarias también es similar a las variaciones estacionales de las precipitaciones en cada sistema tributario.

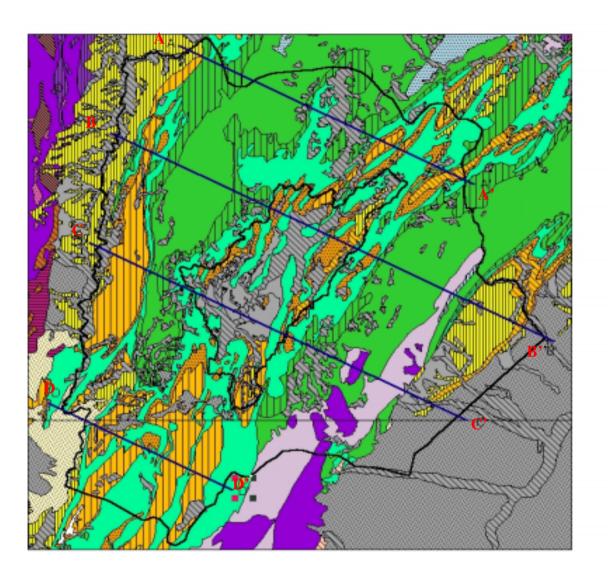


Figura-3.1 Mapa geológico regional (INGEOMINAS)

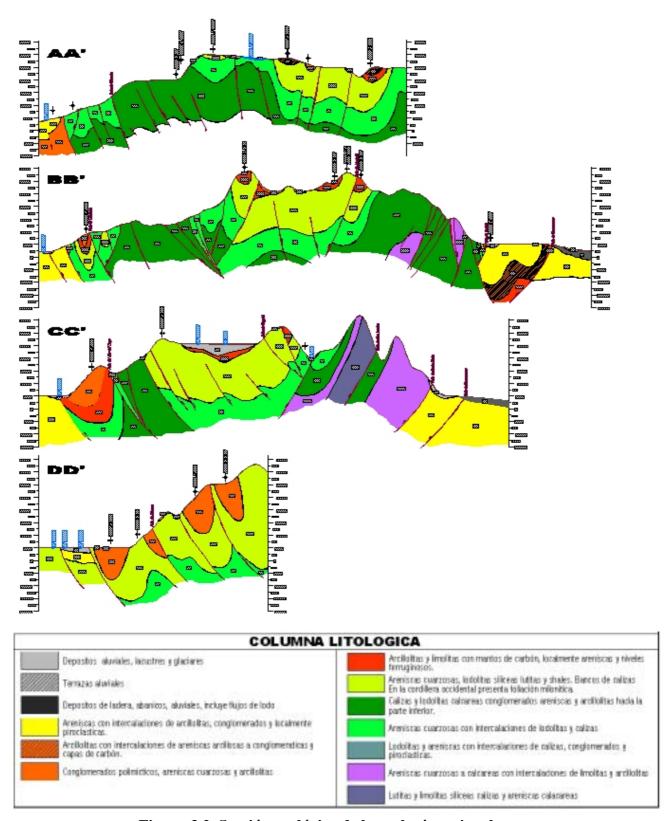


Figura-3.2 Sección geológica de la geología regional

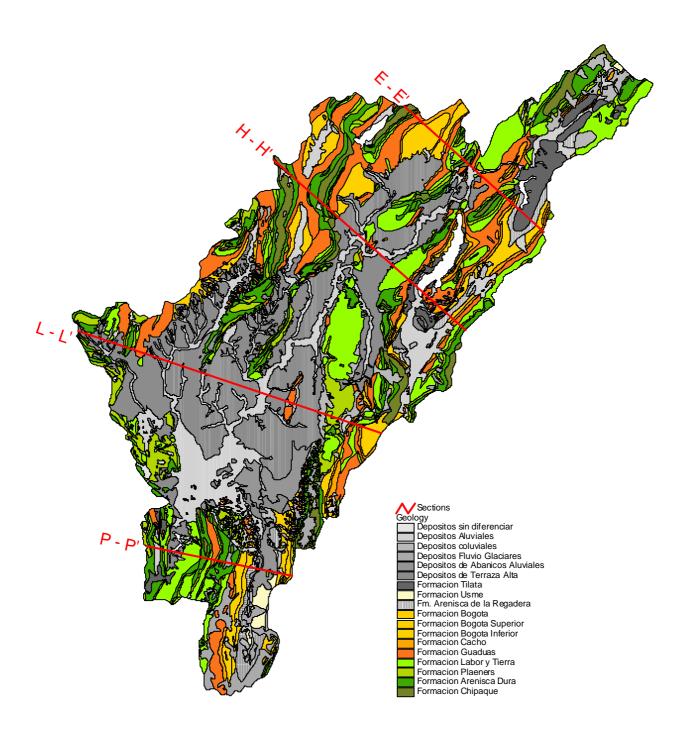


Figura-3.3 Mapa geológico del Área de Estudio (INGEOMINAS)

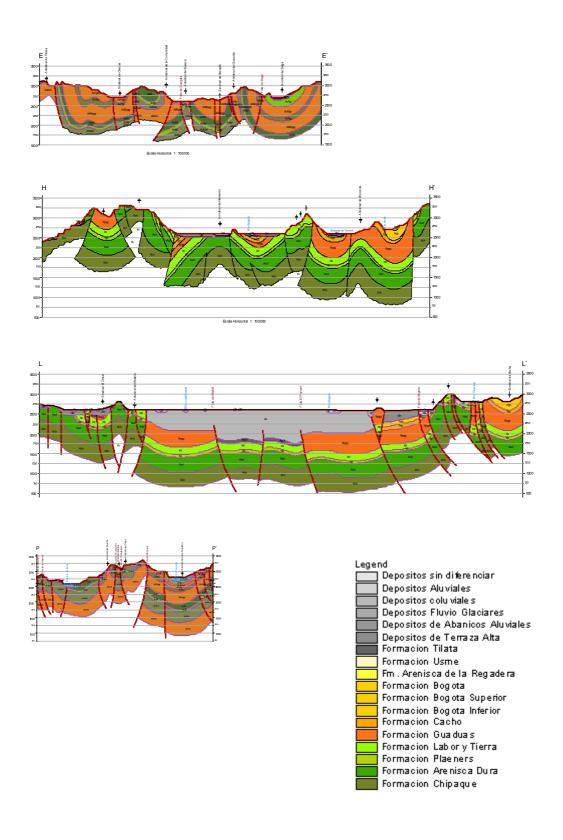


Figura-3.4 Sección geológica del Área de Estudio