Análisis del entorno institucional y de política pública. Así como de la evolución de la generación y el consumo de agua y de las inversiones en acueducto y alcantarillado, con el fin de valorar el reto que Representa el Plan de Desarrollo de Bogotá Humana

Directora:

Astrid Martínez Ortiz

Investigadores:

Martha Delgado

Julio del Valle

Andrea Maldonado

Jairo Núñez

Alfonso Ossa

Edgar Sardi

Asistentes:

Carlos Castañeda

Julián Lozano

Andrés Osorio

Laura Tamayo

FEDESARROLLO
Marzo 20 de 2014

Contenido

Primer capítulo tendencias recientes y proyecciones de crecimiento económico para la región de Bogotá – Cundinamarca 3

Crecimiento económico nacional y regional 2000-2012 4

2. Resultados proyecciones PIB Bogotá – Cundinamarca 2013-2035 25

Segundo capítulo: Requerimientos e incidencias del Plan de Desarrollo Distrital y de los Planes de Ordenamiento Territorial en la prestación de los servicios de agua potable y alcantarillado 45

Caracterización de los municipios que hacen parte del Sistema EAAB 46

Planes de Ordenamiento Territorial y Planes de Desarrollo 48

3. Requerimientos de los POT y PD municipales en relación con Acueducto, Alcantarillado y Saneamiento 74

Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca (POMCA) del Río Bogotá 97

Tercer capítulo: Análisis de la generación de agua y del consumo de agua y del servicio de alcantarillado en Bogotá y Cundinamarca, en el corto y largo plazo 120

Acueducto 125

La Oferta de Agua en la Región 163

Alcantarillado 188

Cuarto Capítulo: Análisis de impacto de los servicios de acueducto y alcantarillado en Bogotá y Cundinamarca : componente social 274

Caracterización 275

Coberturas 276

Estratificación e ingresos 285

Quinto capítulo: Conclusiones y recomendaciones 365

Primer capítulo tendencias recientes y proyecciones de crecimiento económico para la región de Bogotá – Cundinamarca

Introducción

Entender la dinámica del crecimiento económico regional es de gran importancia para orientar la toma de decisiones tanto de los agentes públicos como privados. Este informe presenta Las tendencias recientes de crecimiento económico para la región Bogotá – Cundinamarca y su proyección para el período 2013-2035. El estudio hace parte de las actividades previstas en el desarrollo de la consultoría "el Agua como organizadora del territorio" que Fedesarrollo adelanta para la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, EAB.

El presente documento se divide en tres partes. La primera parte muestra la evolución y composición de la economía nacional desde una perspectiva regional, entre los años 2000 y 2012. Se distinguen para el análisis seis regiones: Bogotá- Cundinamarca, Andina, Caribe, Pacífica, Orinoquía y Amazonía. Para Bogotá y Cundinamarca se destaca su ritmo de crecimiento del PIB durante el período y la composición de su estructura productiva según las nueve grandes ramas de actividad económica. Adicionalmente se calcula un coeficiente de localización por cada rama de actividad con el fin de determinar posibles especializaciones en la estructura productiva regional, así como también tendencias intrarregionales de relocalización de actividades productivas.

La segunda parte presenta los resultados de las proyecciones anuales de crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB) para la región Bogotá – Cundinamarca, su participación en el PIB nacional, así como también su composición por grandes ramas de actividad económica para el periodo 2013-2035. Incluye una descripción de la metodología utilizada para realizar la proyección, así como los resultados de las estimaciones de crecimiento económico, participación y de composición del PIB para la región y para todo el país. Se hace también un análisis de los cambios proyectados en la estructura productiva de la región, a través de la comparación de su coeficiente de localización entre los años 2012 y 2017 y 2035. La última sección presenta las principales conclusiones del estudio.

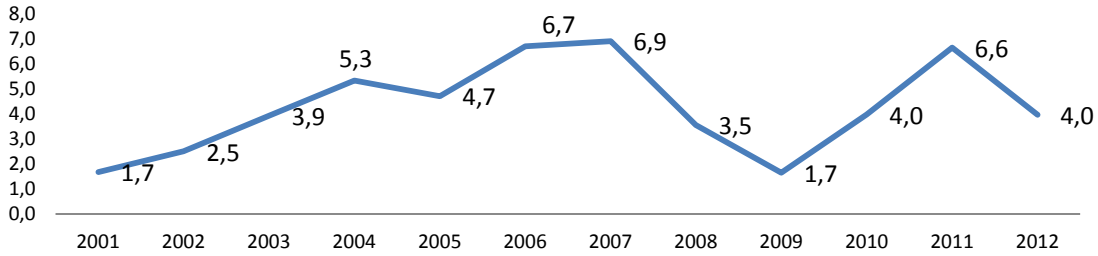
Crecimiento económico nacional y regional 2000-2012

Crecimiento y composición del PIB nacional y departamental 2000-2012

1.1.1 Tendencia y composición del PIB nacional

El tamaño de la economía colombiana pasó, en términos reales, de $284.761 miles de millones en el año 2000 a 471.765 miles de millones en el año 2012, con un aumento del 65%, para una tasa de crecimiento promedio anual de 4,3%. No obstante, su crecimiento año a año fluctuó considerablemente durante el período, como consecuencia de los ciclos de auge y recesión que ha experimentado la economía mundial (Gráfico No. 1).

Gráfico No. 1 Crecimiento del PIB nacional 2000-2012*



*Cifras en porcentajes
Fuente : DANE

La distribución del PIB por actividad económica muestra que entre el 2000 y el 2012, las actividades más dinámicas fueron en su orden: construcción, transporte y comunicaciones, servicios financieros y comercio, restaurantes y hoteles, las cuales registraron tasas de crecimiento promedio superiores al promedio de la economía. La actividad agropecuaria, por su parte, fue la de menor dinamismo con un crecimiento promedio de 2,3 % durante el período, seguida por los sectores de suministro de electricidad, gas y agua; industria manufacturera y servicios sociales y personales (Tabla No. 1).

Tabla No. 1. PIB nacional por ramas de actividad. Crecimiento y composición 1990, 2000 y 2012

Ramas de actividad económica	Participación (%)			Crecimiento promedio (%)	
	1990	2000	2012	1990-2000	2001-2012
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	9,9	8,7	6,8	1,3	2,2
Explotación de minas y canteras	6,9	8,7	8,5	5	5,2
Industria manufacturera	18,6	14,8	13,2	0,3	3,2
Electricidad, gas y agua	4,9	4,5	4	1,6	3,1
Construcción	6,9	4,8	7,2	-1,2	8,1
Comercio, reparación, restaurantes y hoteles	10,1	12,7	13,2	0,9	4,7
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	6,4	6,9	8,1	3,3	5,8
Establecimientos financieros, seguros, actividades inmobiliarias y servicios a las empresas	20,6	21	21,9	2,7	4,9
Actividades de servicios sociales, comunales y	15,8	18,4	16,7	6,2	3,6

personales					
Total Valor agregado	100	100	100	2,6	4,4

Fuente: Elaboración propia con bases en datos del DANE

Las diferencias en el ritmo de crecimiento de los sectores durante el período han dado lugar a cambios en la estructura productiva del país, caracterizados por la pérdida de la importancia relativa de la agricultura), a favor de las actividades terciarias, como comercio, transporte, servicios financieros y construcción, servicios en general y minería.

En relación con las actividades primarias, sobresale el descenso en la participación del sector agropecuario, que pasó del 9,9% en 1990 a 6,9% en 2012, situación que en Colombia se ha visto acentuada por la crisis que ha enfrentado el sector durante las últimas décadas. En contraste, la contribución del sector de minas y canteras se ha duplicado entre 1990 y 2012, gracias al repunte de la producción minero-energética. De otro lado, dentro de las actividades secundarias se destaca el descenso en la participación de la industria manufacturera que ha perdido cerca de seis puntos porcentuales con respecto a los niveles registrados en 1990. El sector de electricidad, gas y agua redujo levemente su participación, en tanto que la actividad constructora registró un repunte importante, aunque insuficiente para compensar la pérdida de dinamismo de los otros sectores. El sector terciario, por su parte, mantiene una participación creciente desde los años 90, con incrementos en todas sus actividades.

1.1.2 Evolución del PIB departamental

Los departamentos que experimentaron un mayor dinamismo de su crecimiento económico durante el período 2000-2012, fueron, en su orden: Meta, Cesar, Chocó, Putumayo, Bolívar, La Guajira, Santander, Cauca, Nariño, Magdalena, Bogotá, Sucre, Cundinamarca y Antioquia, los cuales registraron tasas de crecimiento superiores o iguales al promedio nacional (4,3%). De otro lado, los departamentos más rezagados fueron Casanare, el único con un crecimiento negativo durante el período (-2,7%) y Arauca como resultado de la desaceleración de su producción petrolera (tabla No. 2).

Tabla No. 2. PIB Departamental 2000 y 2012. Participación y crecimiento promedio anual

Precios constantes de 2005

*Cifras en miles de millones de pesos

DEPARTAMENTOS	PIB 2000*	Participación PIB dptal. 2000 al nal.	PIB 2012*	Participación PIB dptal 2012 al nal	Tasa Crecimiento 2000 - 2012
Nacional	284.761	100%	471.790	100%	4,3%
Bogotá D. C.	72.087	25,31%	122.994	26,07%	4,6%

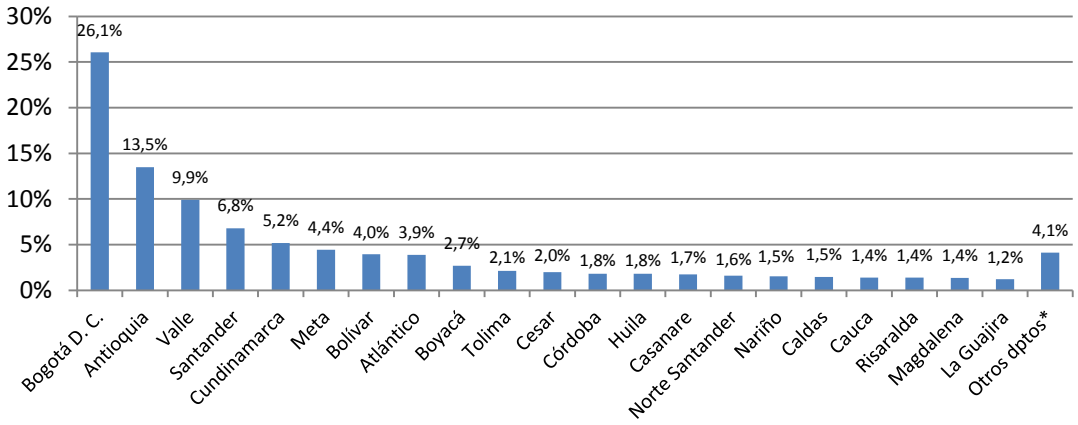
Antioquia	38.618	13,56%	63.650	13,49%	4,3%
Valle	29.773	10,46%	46.710	9,90%	3,8%
Santander	18.000	6,32%	32.106	6,81%	4,9%
Cundinamarca	14.686	5,16%	24.421	5,18%	4,3%
Meta	5.921	2,08%	20.891	4,43%	11,1%
Bolívar	10.349	3,63%	18.652	3,95%	5,0%
Atlántico	11.994	4,21%	18.282	3,88%	3,6%
Boyacá	8.027	2,82%	12.671	2,69%	3,9%
Tolima	6.856	2,41%	10.011	2,12%	3,2%
Cesar	4.247	1,49%	9.431	2,00%	6,9%
Córdoba	5.807	2,04%	8.596	1,82%	3,3%
Huila	5.719	2,01%	8.491	1,80%	3,3%
Casanare	11.471	4,03%	8.253	1,75%	-2,7%
Norte Santander	4.899	1,72%	7.590	1,61%	3,7%
Nariño	4.209	1,48%	7.258	1,54%	4,6%
Caldas	4.836	1,70%	6.968	1,48%	3,1%
Cauca	3.801	1,33%	6.648	1,41%	4,8%
Risaralda	4.527	1,59%	6.643	1,41%	3,2%
Magdalena	3.745	1,32%	6.420	1,36%	4,6%
La Guajira	3.215	1,13%	5.762	1,22%	5,0%
Sucre	2.230	0,78%	3.758	0,80%	4,4%
Quindío	2.738	0,96%	3.580	0,76%	2,3%
Arauca	3.256	1,14%	3.210	0,68%	-0,1%
Caquetá	1.387	0,49%	2.124	0,45%	3,6%
Putumayo	1.126	0,40%	2.033	0,43%	5,0%

Chocó	937	0,33%	1.951	0,41%	6,3%
San Andrés y Providencia	451	0,16%	701	0,15%	3,7%
Guaviare	338	0,12%	361	0,08%	0,6%
Amazonas	216	0,08%	327	0,07%	3,5%
Vichada	189	0,07%	268	0,06%	3,0%
Guainía	110	0,04%	151	0,03%	2,7%
Vaupés	103	0,04%	134	0,03%	2,2%

Fuente: Dane

La estructura productiva del país se caracteriza por estar fuertemente concentrada en unas pocas regiones. Bogotá y cuatro departamentos generan más del 60% del PIB nacional. En particular, Bogotá concentra más de la cuarta parte de la producción nacional (26,1% en 2012) y su participación ha venido en aumento desde 1990 (22,7%). Si se incluye el departamento de Cundinamarca, la participación de estas dos entidades territoriales asciende al 31,2 por ciento. Le siguen en importancia Antioquia, que mantuvo su participación del 13,5% y Valle del Cauca con el 10%. Cabe señalar que estos dos departamentos han perdido participación con respecto a su situación en 1990 (16,5% y 11,9%, respectivamente). En cuarto lugar se encuentra el departamento de Santander que ha aumentado de manera sostenida su contribución a la generación del PIB nacional de 5,1 por ciento en 1990 a 6,8 por ciento en 2012. No obstante, el mayor avance a nivel nacional durante la última década fue para el departamento del Meta el cual, gracias a su elevado ritmo de crecimiento, logró duplicar su contribución al PIB total al pasar de 2,1 al 4,4% y ascender del onceavo al sexto lugar en el escalafón de participación en el PIB. A los departamentos de Bolívar y Atlántico les correspondió el séptimo y octavo lugar con una contribución de 3,9% cada uno (Ver tabla No. 2 y gráfico No. 2).

Gráfico No. 2 Participación departamental en la generación del PIB nacional año 2012.



Fuente: DANE, elaboración propia
*El dato de otros departamentos incluye todos los entes departamentales cuya contribución al PIB nacional fue inferior al 1%. Éstos fueron Sucre, Quindío, Arauca, Caquetá, Putumayo, Chocó, San Andrés y Providencia, Guaviare, Amazonas, Vichada, Guainía y Vaupés.

En el otro extremo del escalafón se encuentran un total de doce departamentos cuya participación individual no alcanza el 1 por ciento del PIB nacional. Dentro de éstos se encuentra un grupo de seis departamentos (San Andrés y Providencia, Guaviare, Amazonas, Vichada, Guainía y Vaupés) que no llegaron a representar en conjunto el 0,5 por ciento de la producción nacional de 2012 (Ver tabla No. 2).

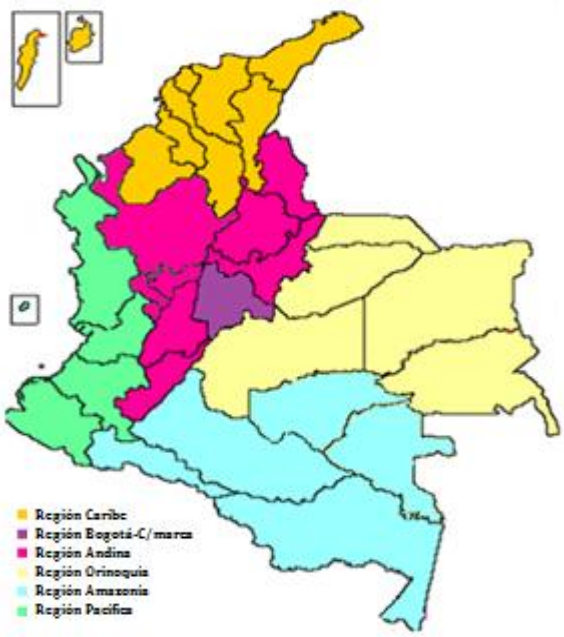
El PIB de Bogotá – Cundinamarca en el contexto nacional y regional

Para este análisis, los departamentos y Bogotá se agrupan en seis regiones:

Región Bogotá – Cundinamarca
Región Andina: Antioquia, Boyacá, Caldas, Huila, Norte de Santander, Quindío, Risaralda, Santander y Tolima.
Región Pacifica: Cauca, Chocó, Nariño y Valle.
Región Caribe: Atlántico, Bolívar, Cesar, Córdoba, La Guajira, Magdalena, Sucre y San Andrés y Providencia.
Región Orinoquía: Arauca, Casanare, Guainía, Meta y Vichada.
Región Amazonía: Amazonas, Caquetá, Guaviare, Putumayo y Vaupés.

El análisis se centra en las primeras cinco regiones que concentran cerca del 99 por ciento del PIB nacional.

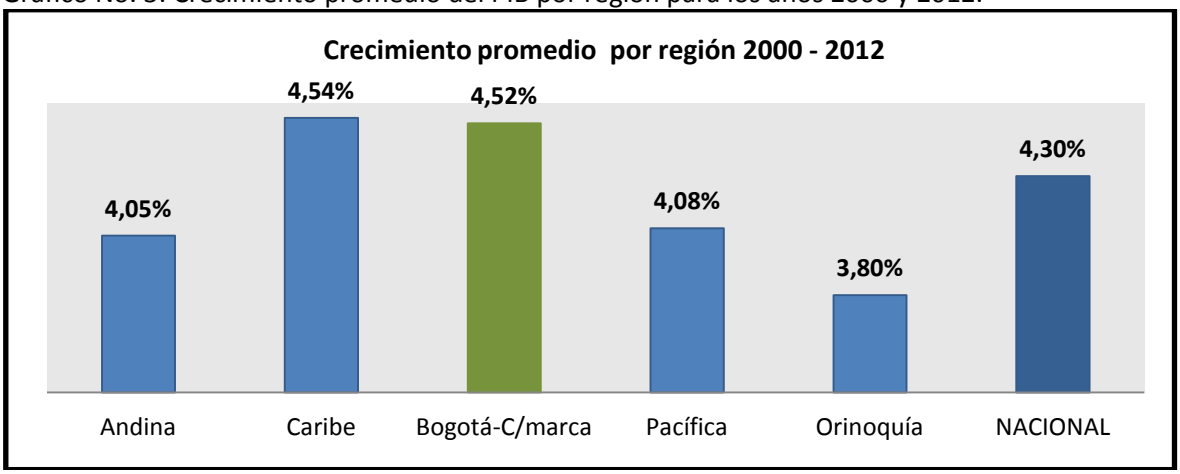
Mapa 1. Regionalización departamental



Comparaciones regionales

Al comparar el crecimiento promedio del PIB regional y nacional para el período 2000 – 2012, se tiene que la región Bogotá – Cundinamarca, fue, junto con la región Caribe, la de mayor crecimiento con una tasa de 4,5 por ciento anual. Las siguieron las regiones Pacífica y Andina, que crecen un poco por debajo del total nacional, mientras que la más rezagada fue la Orinoquía.

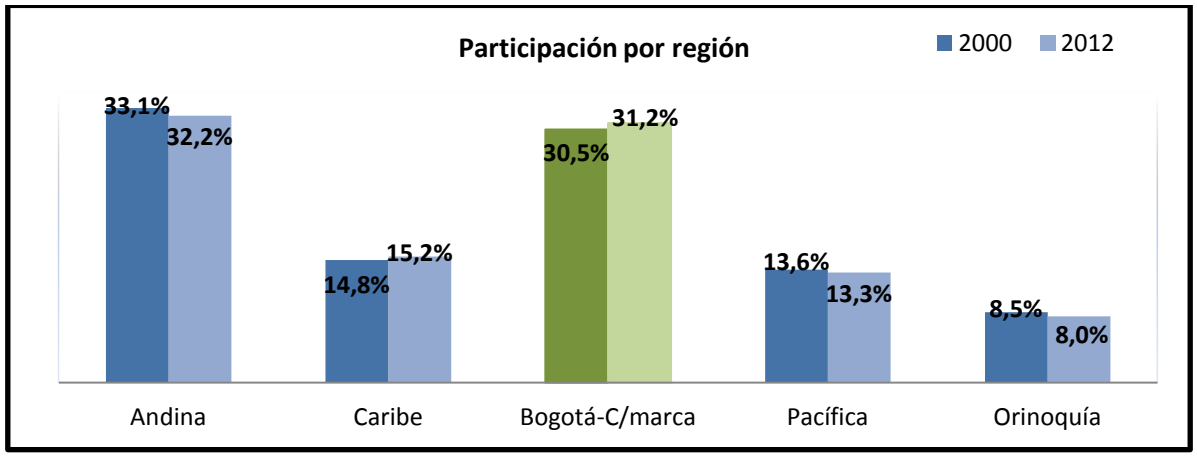
Gráfico No. 3: Crecimiento promedio del PIB por región para los años 2000 y 2012.



Fuente: *Gráfico de Fedesarrollo elaborado con información del DANE.*

Las variaciones en el ritmo de crecimiento se reflejaron en variaciones en la participación del PIB regional. Las regiones Bogotá – Cundinamarca y Caribe lograron incrementar su contribución al PIB nacional durante el período. Estos resultados reflejan la importancia de las economías de aglomeración y el tamaño del mercado interno, en el primer caso, y el impacto favorable de la

creciente internacionalización de la economía en el segundo. Las demás regiones disminuyeron su participación (Ver gráfico No 4).
Gráfico No 4: Participación del PIB por región para los años 2000 y 2012.



Fuente: Gráfico de Fedesarrollo elaborado con información del DANE.

De acuerdo con las proyecciones del DANE, la población total del país alcanzó en 2012 46,5 millones de personas, de las cuales aproximadamente el 56 por ciento habita las regiones Bogotá-Cundinamarca y Andina, seguida por la región Caribe con 21,7 por ciento y Pacífica con 17,1 por ciento. Las regiones de Orinoquía y Amazonía son las menos pobladas con una participación inferior al 6%. Entre 1990 y 2012 ha caído levemente la participación de la zona Pacífico y casi tres puntos porcentuales la de la zona Andina, en favor de las participación de las restantes zonas.

Tabla No. 3. Población por región 1990, 2000 y 2012

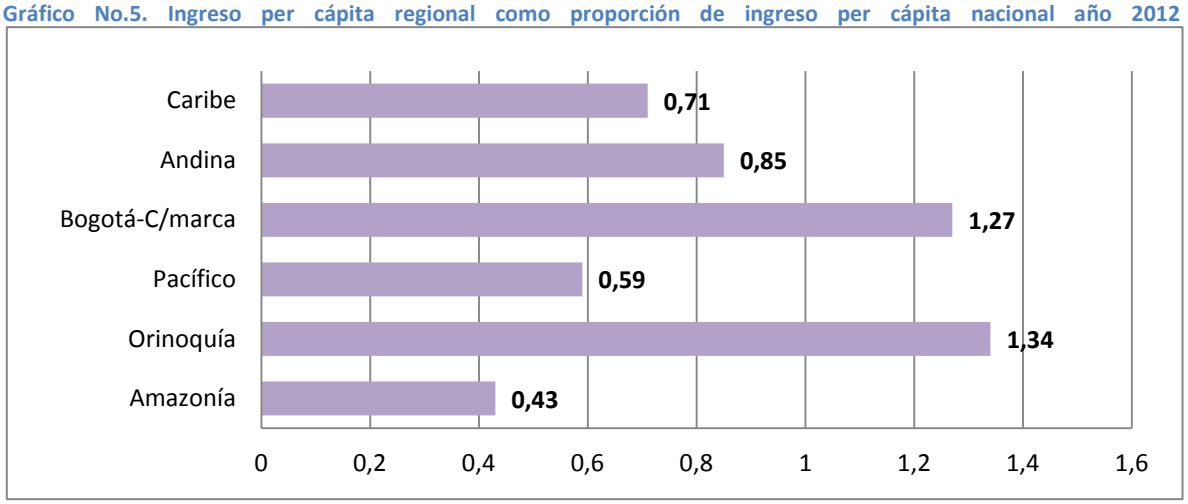
Regiones	Población 1990	Participación (%)	Población 2000	Participación (%)	Población 2012	Participación (%)
Andina	12.601.935	36,92%	14.243.185	35,35%	15.826.440	34,00%
Bogotá-C/marca	6.665.021	19,53%	8.379.679	20,80%	10.128.968	21,70%
Caribe	7.125.114	20,88%	8.486.419	21,06%	10.023.072	21,50%
Pacífico	6.077.963	17,81%	7.048.811	17,49%	7.983.357	17,10%
Orinoquía	949.139	2,78%	1.257.954	3,12%	1.604.747	3,40%
Amazonía	710.850	2,08%	879.515	2,18%	1.015.239	2,20%

Total nacional	34.130.022	100,00%	40.295.563	100,00%	46.581.823	100%

Fuente: DANE, Proyecciones de Población

Las disparidades regionales en la distribución de la población y de la producción se manifiestan en disparidades en el ingreso per cápita regional. Tomando como base el ingreso real per cápita promedio nacional para el año 2012 de $ 10.128.307, las regiones de la Orinoquía y Bogotá – Cundinamarca superaron ampliamente este nivel, en tanto que en la región Andina se acercó al promedio nacional. Para las demás regiones el ingreso per cápita está considerablemente por debajo del promedio nacional (Ver gráfico No. 5).

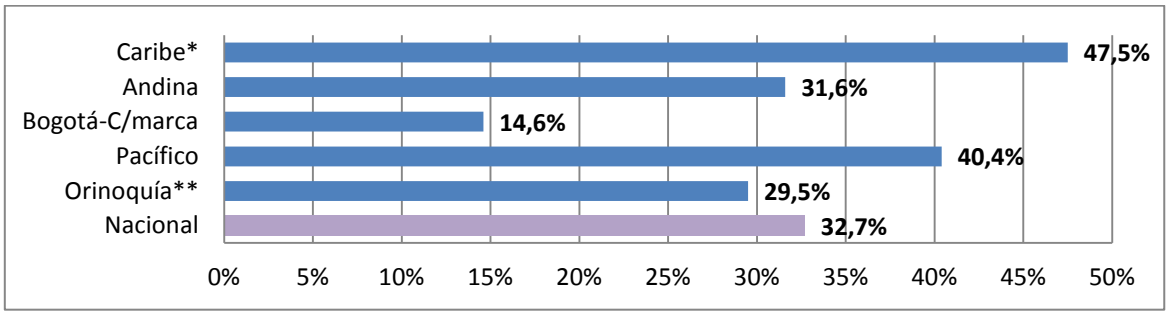
Gráfico No.5. Ingreso per cápita regional como proporción de ingreso per cápita nacional año 2012



Fuente: DANE

Los niveles de pobreza también varían considerablemente entre regiones como consecuencia del proceso desigual de desarrollo regional (Ver gráfico No. 6).

Gráfico No. 6. Índice de Pobreza por región 2012



*No incluye San Andrés **Sólo incluye el Departamento del Meta

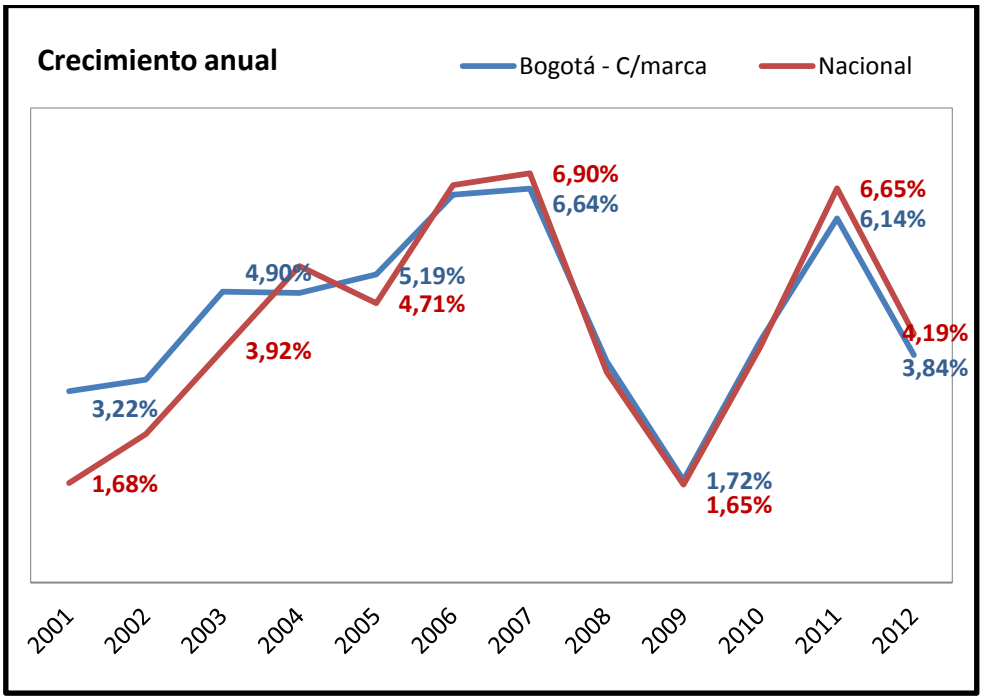
Fuente: DANE

Para el año 2012, la proporción de población total del país que vivía en condiciones de pobreza era del 32,7 por ciento, (15,2 millones de personas). No obstante, en la región Bogotá - Cundinamarca la incidencia de la pobreza era menos de la mitad del promedio nacional, mientras que en las regiones Caribe y Pacífica superaba el 40%.

Evolución y composición del PIB de Bogotá y Cundinamarca

Las comparaciones regionales muestran que la región de Bogotá y Cundinamarca, se ha consolidado como el principal centro económico del país. Entre los años 2002 y 2012 su Producto Interno Bruto, a precios constantes de 2005, pasó de $86,7 billones a $147,3 billones, un incremento de 69,9 por ciento, equivalente a un crecimiento promedio anual de 4,5 por ciento, levemente por encima del crecimiento promedio de la economía nacional de 4,3 por ciento. La similitud del ritmo de crecimiento anual entre las dos sugiere que la dinámica económica regional es determinante en el desempeño del conjunto de la economía del país(Ver gráfico No 7).

Gráfico No 7: Crecimiento anual del PIB de Bogotá – C/marca y Nacional 2000-2012.

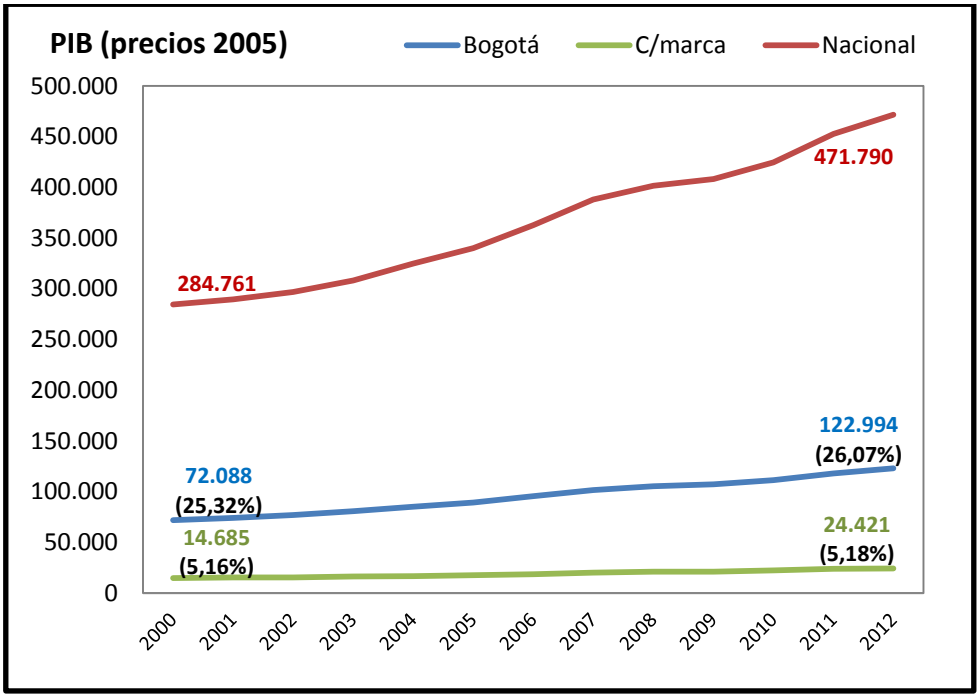


Fuente: Gráfico de Fedesarrollo elaborado con información del DANE.

El mayor ritmo de crecimiento económico de Bogotá y Cundinamarca las ha llevado a incrementar su participación en el PIB nacional de 26% en 1990 a 30,5% en el año 2000 y a 31,2% en el 2012. Bogotá ha sido la que más ha contribuido a dicho aumento, ya que la

participación de Cundinamarca se ha mantenido relativamente constante (Ver gráfico No 8).

Gráfico No 8: Producto Interno Bruto en niveles de Bogotá – C/marca y Nacional 2000-2012.



Fuente: Gráfico de Fedesarrollo elaborado con información del DANE.

El favorable desempeño económico de Bogotá y Cundinamarca ha contribuido a mejorar las condiciones de vida de su población de 10,1 millones de habitantes (7,5 millones en Bogotá y 2,5 millones en Cundinamarca en 2012), equivalente al 21,7 por ciento de la población total del país. Por lo anterior la región es considerada entre las más avanzadas del país según sus capacidades endógenas de desarrollo, de acuerdo con la clasificación propuesta por el DNP, la cual clasifica a Bogotá en etapa de consolidación (altas capacidades endógenas) y a Cundinamarca en etapa de expansión (capacidades intermedias- altas)[1].

[1] DNP- DDTS (2008), Caracterización del Desarrollo Territorial Departamental. En el Anexo A se presenta una descripción de dicha clasificación.

1.4. Principales características de la estructura productiva regional

La tabla No. 4 muestra la estructura productiva de la región por principales ramas de actividad, para los años 2000 y 2012. El valor agregado regional registró una tasa promedio de crecimiento anual de 4,6 por ciento, superior al promedio nacional (4,3%). Las actividades más dinámicas fueron en su orden: comercio, transporte, servicios financieros, electricidad, gas y agua e industria mientras que las de menor crecimiento fueron agricultura, servicios sociales y explotación de minas y canteras.

Tabla No. 4. Región Bogotá-Cundinamarca. Crecimiento y composición del PIB 2000 - 2012

Precios constantes de 2005

Rama de actividad	Valor Agregado 2000*	Participación (%)	Valor Agregado 2012*	Participación (%)	Tasa crecimiento 2000 -2012	Q localización 2012
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	2.668	3,1	3.366	2,6	2,0%	0,37
Explotación de minas y canteras	318	0,4	465	0,4	3,2%	0,04
Industria manufacturera	11.737	13,5	17.693	13,4	3,5%	1,01
Electricidad, gas y agua	3.155	3,6	4.796	3,6	3,6%	0,91
Construcción	4.209	4,9	6.923	5,2	4,2%	0,72
Comercio, reparación, restaurantes y hoteles	10.327	11,9	21.029	15,9	6,1%	1,20
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	5.870	6,8	11.251	8,5	5,6%	1,05
Establecimientos financieros, seguros, actividades inmobiliarias y servicios a las empresas	24.337	28,0	43.183	32,7	4,9%	1,49
Actividades de servicios sociales, comunales y personales	16.403	18,9	23.165	17,6	2,9%	1,05
Total valor agregado regional	**86.773**	**100,0**	**131.871**	**100,0**	**3,5%**	

Fuente: DANE, cálculos propios

*Cifras en miles de millones de pesos

Las principales actividades asentadas en Bogotá y Cundinamarca son las de servicios financieros, servicios sociales, comercio e industria manufacturera, las cuales representaban en 2012 el 79,7 por ciento de su producción total. Cabe señalar, sin embargo, la disminución en la participación de la agricultura y de servicios sociales entre 2000 y 2012, así como la creciente participación de los servicios de comercio y transporte.

Con el fin de determinar la importancia relativa que cada actividad tiene para Bogotá - Cundinamarca, se estimó un coeficiente de localización el cual muestra la relación entre la participación que tiene una actividad en el total de la producción del departamento y la participación del mismo sector en la producción total nacional. Este indicador permite determinar cierto grado de especialización en la estructura productiva regional, con respecto a la estructura productiva del país[2].

[2] Campos Álvaro, P, Quintero y A. Ramírez (2013), Composición de la economía de la región Centro de Colombia, Ensayos sobre Economía Regional, Banco de la República.

El **Coeficiente de localización (*Qij)*** muestra la relación entre la participación que tiene un sector en el total de la producción del departamento y la participación del mismo sector en la producción total nacional. Indica la importancia relativa que el sector tiene en la región.

Los resultados de este coeficiente (última columna de la tabla No. 4), alcanzaron en 2012 valores de 1,49 y 1,20 para las actividades de servicios financieros y comercio. En otras palabras, estas actividades tienen una participación sustancialmente superior en la estructura productiva de la región, frente a su participación en el total de la economía nacional, por lo que puede inferirse cierto grado de especialización en ellas. En industria manufacturera, servicios sociales y transporte, la participación de la región está levemente por encima del promedio nacional. En contraste, los sectores agropecuario y minero-energético no muestran coeficientes significativos, lo cual es consistente con el predominio de actividades urbanas en la región. No obstante, es importante señalar que el departamento de Cundinamarca cuenta con un sector agropecuario dinámico en el contexto nacional, pero su importancia se minimiza al agregar su producción con la de Bogotá.

1.5 Dinámica productiva al interior de la región

Al interior de la región Bogotá – Cundinamarca se han dado también cambios importantes en relación con la dinámica y estructura productiva, los cuales se analizan a continuación.

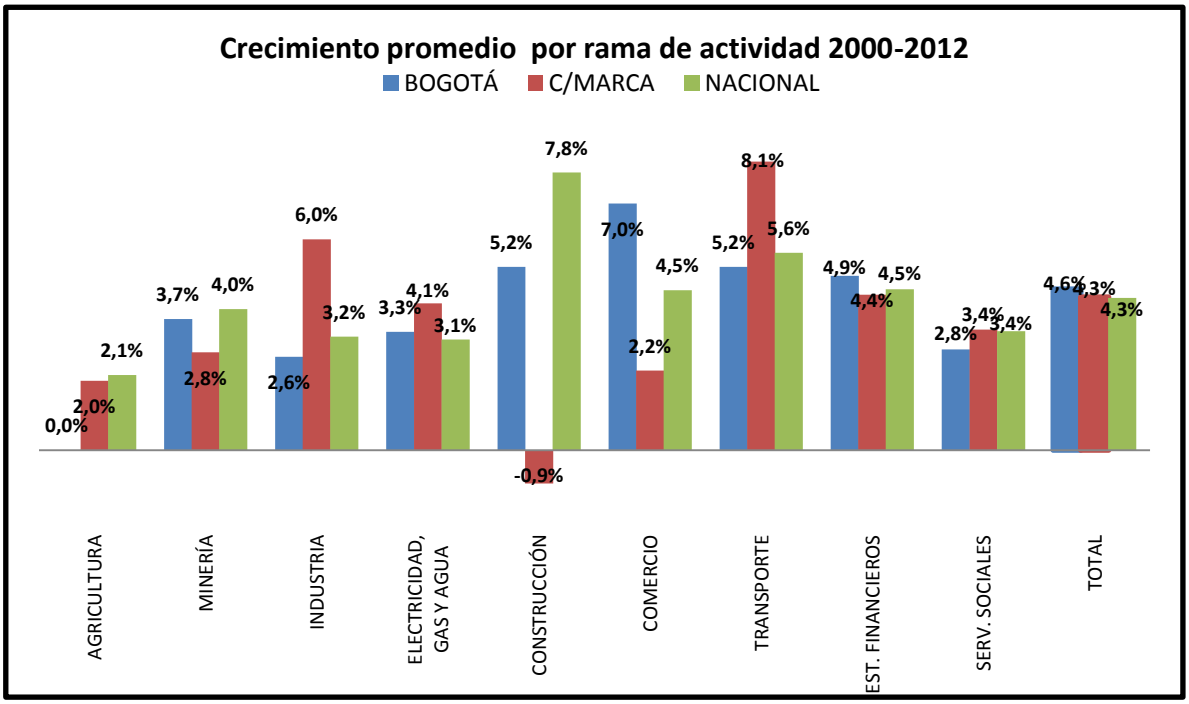
En el *Gráfico 9* se muestra el crecimiento promedio de Bogotá y Cundinamarca y el total nacional por grandes ramas de actividad económica para el período 2000 a 2012. Se observa que en Bogotá únicamente las actividades de *Comercio y establecimientos financieros crecieron por encima del nivel de crecimiento promedio nacional de dichos sectores.* De otro lado, en Cundinamarca, las ramas de mayor crecimiento fueron en su orden *Transporte* (8,1%) y la *Industria manufacturera* (6%). Mientras que la actividad constructora registró un crecimiento negativo (-0,9). Llama la atención el caso de la industria manufacturera que casi duplicó el crecimiento promedio nacional, mientras que en Bogotá se ubicó por debajo de dicho promedio. Estos resultados sugieren una relocalización de empresas manufactureras de Bogotá hacia los municipios cercanos del departamento.

Q_{ij}

Un valor de 1 indica que el tamaño relativo del sector i en la región es igual al tamaño relativo del sector en todo el país. Si es mayor que 1, el tamaño relativo del sector en la región es superior al peso del sector en todo el país, lo cual indica una especialización regional en esa actividad. Si el coeficiente es menor que 1, el tamaño relativo del sector en la región es menor a su tamaño en el país, es decir que la importancia en la región es baja.
En el anexo A se presenta la definición de este coeficiente.

Para el presente estudio se midió la participación respecto al valor agregado de las ramas de actividad.

Gráfico No 9: Crecimiento promedio del PIB por rama de actividad de Bogotá y Cundinamarca para los años 2000 y 2012.



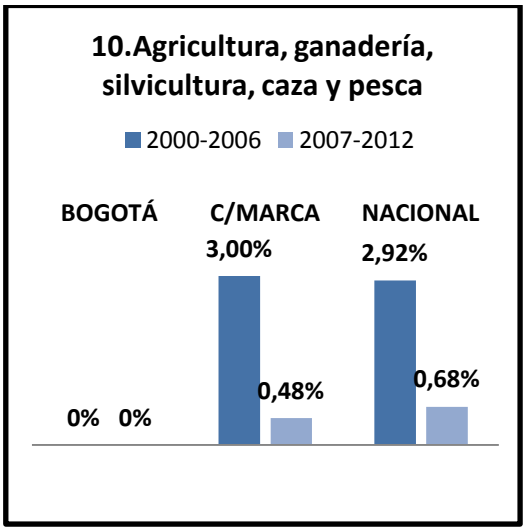
Fuente: Gráfico de Fedesarrollo elaborado con información del DANE.

Con el fin de analizar más a fondo la evolución de las actividades productivas en Bogotá y Cundinamarca e identificar algunas tendencias en localización, se realizó en primera instancia un análisis del crecimiento promedio de cada rama de actividad para cada una de las dos zonas en los períodos 2000-2006 y 2007-2012. En segunda instancia, se calculó el coeficiente de localización de Bogotá y Cundinamarca para el período 2000 a 2012.

Según se puede notar en los gráficos 12, 13, 14 y 17, la *Industria manufacturera* creció en Bogotá un 5,35% de 2000-2006 por encima del promedio nacional correspondiente al 4,84%. Esta tendencia se revirtió completamente para el período 2007-2012 donde la misma rama se contrajo un 0,78% aunque a nivel nacional sólo creció un 0,43%. En contraste, Cundinamarca mantuvo un crecimiento promedio del 4,74% muy superior al promedio nacional. El sector de electricidad, gas y agua también creció en el departamento por encima del promedio nacional y del de Bogotá durante los dos sub períodos. El sector de establecimientos financieros creció más en Bogotá que en Cundinamarca y el país entre 2000 y 2006. Cundinamarca creció más en el sector financiero que lo que lo hicieron Bogotá y el país, aunque la capital superó el total nacional, entre 2007 y 2012 Este hecho puede estar asociado a la creciente urbanización en los municipios de la Sabana y al auge de las actividades de industria y comercio. La construcción creció en Bogotá en los dos subperiodos pero por debajo del total nacional, mientras Cundinamarca mostró decrecimiento en el primer subperiodo y estancamiento en el segundo.

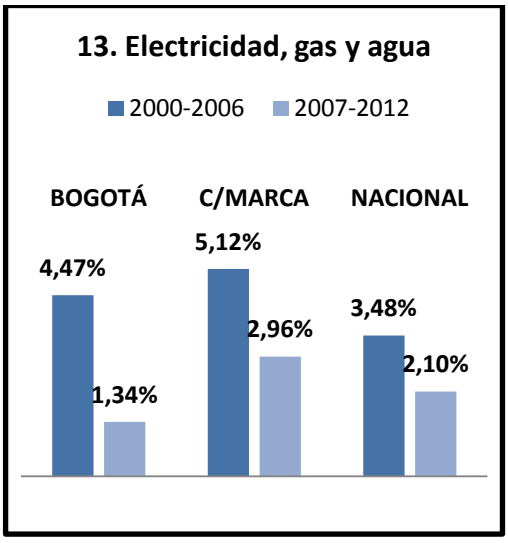
Los resultados anteriores son corroborados por el cálculo del coeficiente de localización por actividad económica para Bogotá y Cundinamarca. Para la industria manufacturera, el valor del coeficiente en Cundinamarca pasó de 1,3 a 1,85 entre el 2000 y el 2012, mientras que en Bogotá se redujo de 0,95 a 0,85, confirmando la hipótesis de la relocalización de la industria en el departamento. Sobresale también el aumento del coeficiente para el sector de electricidad, gas y agua. Bogotá por su parte, corrobora su especialización en las actividades de servicios, con un aumento importante del coeficiente para el sector comercio.

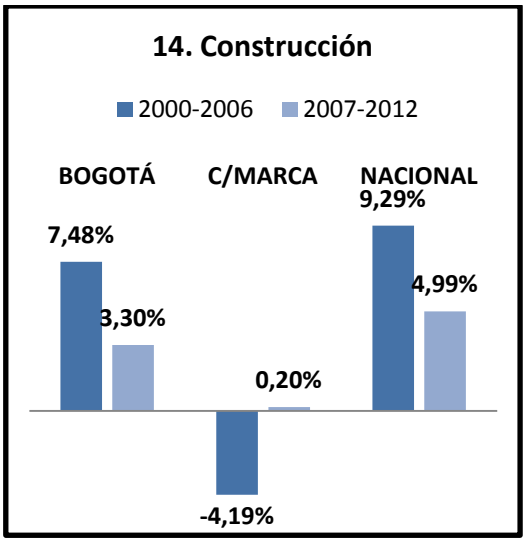
Gráficos No 10 al 18: Crecimiento promedio del PIB de Bogotá, C/marca y Nacional por rama de actividad para los períodos 2000-2006 y 2007-2012.

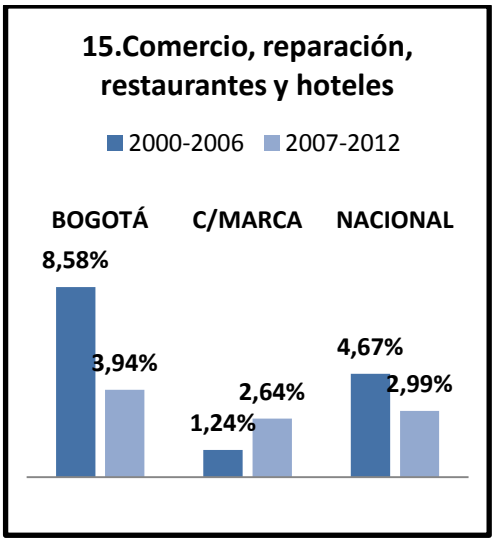


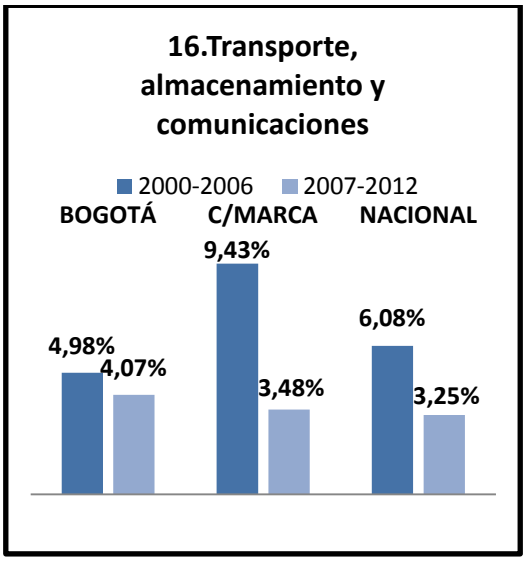


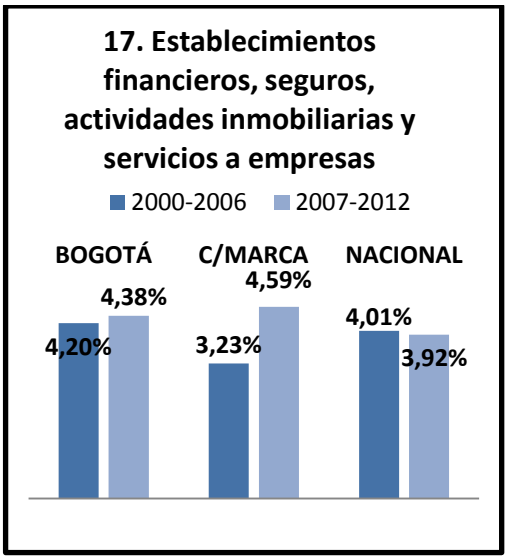








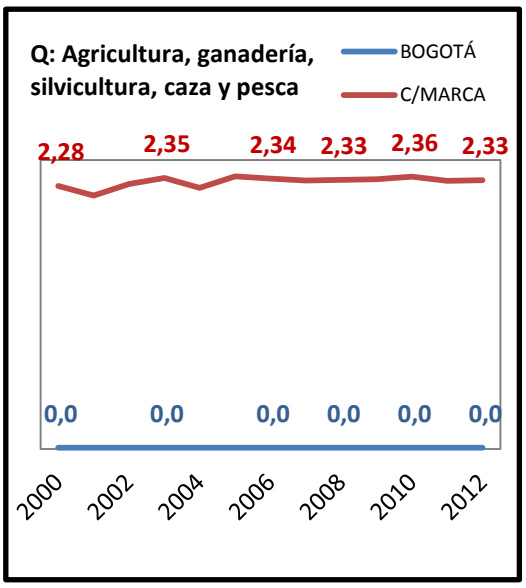


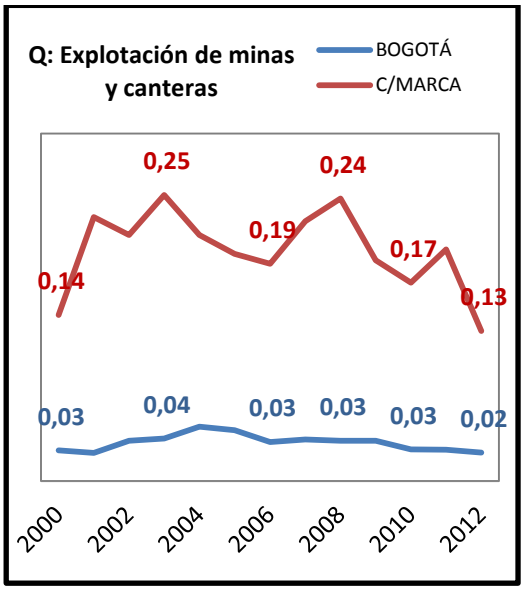


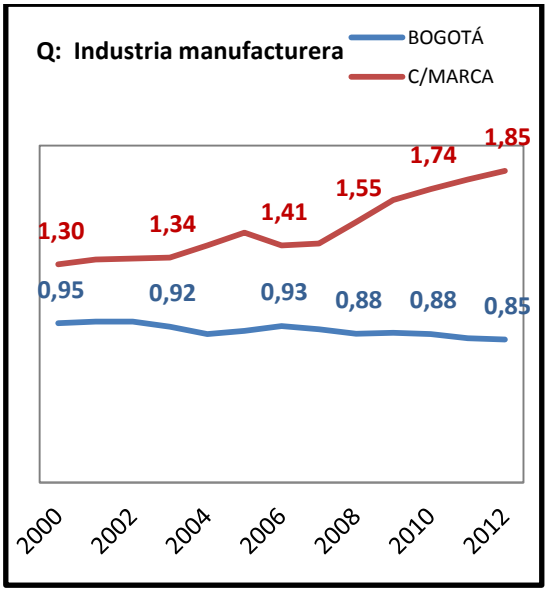


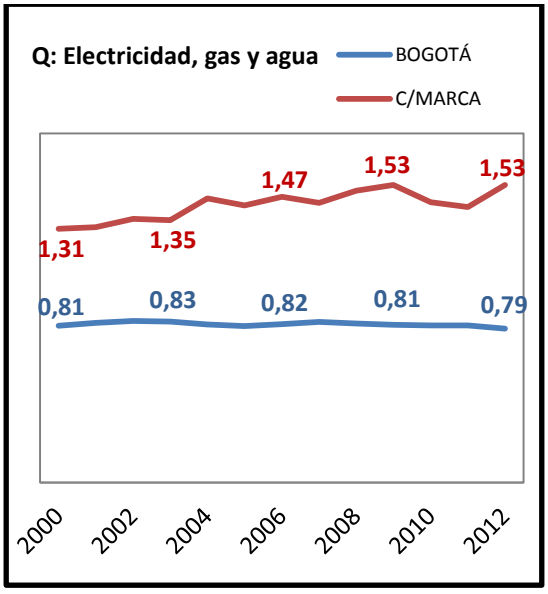
Fuente: Gráficos de Fedesarrollo elaborado con información del DANE.

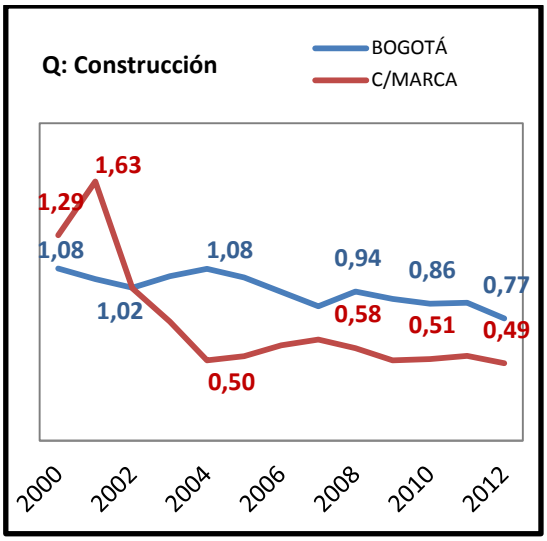
Gráfico No 19 al 27: Bogotá y Cundinamarca. Coeficiente de Localización por grandes ramas de actividad 2000 -2012.

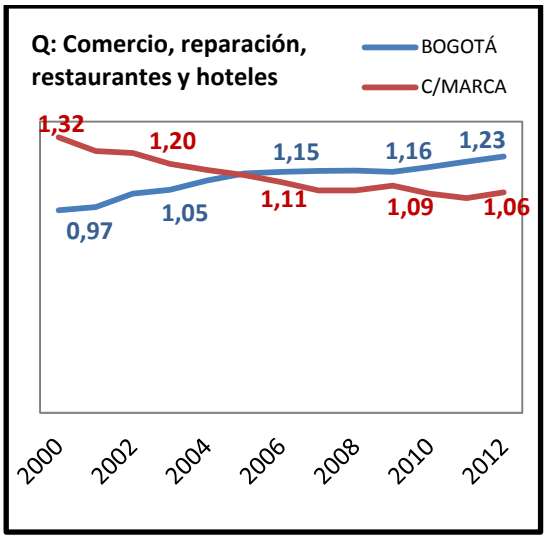


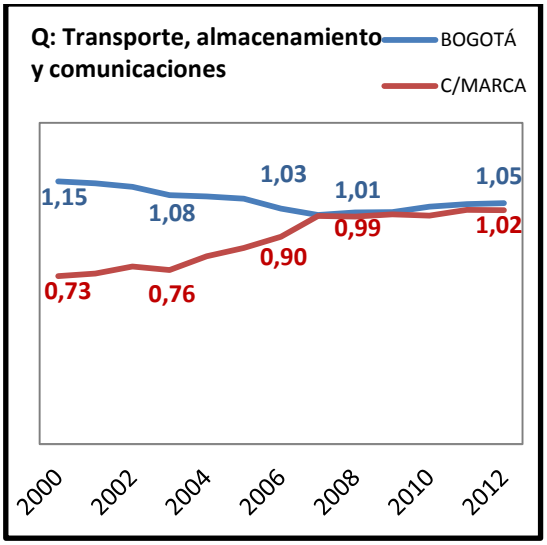


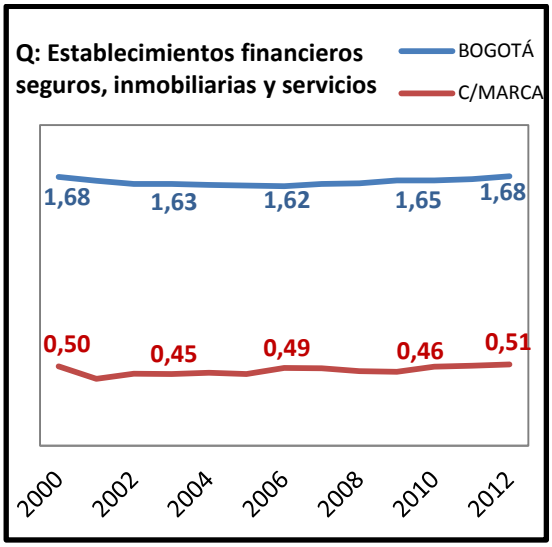


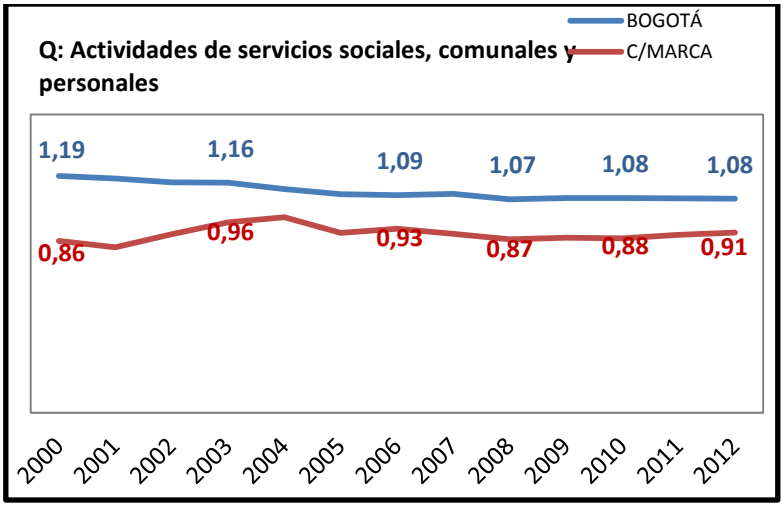












Fuente: Gráfico de Fedesarrollo elaborado con información del DANE.

1.6 Participación en el PIB departamental de los municipios atendidos por la EAB

La Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAB) provee sus servicios a algunos municipios de Cundinamarca, localizados principalmente en la Sabana de Bogotá. Entre éstos están los que reciben servicio directo de acueducto (pero no alcantarillado), los que reciben agua en bloque y las empresas privadas que atienden mercados específicos de algunos municipios o localidades. Gachancipá es el único municipio que cabe dentro de la primera categoría. Dentro de la segunda están 8 municipios: Chía, Cajicá, Funza, Mosquera, Madrid, Sopó, Tocancipá, y La Calera, a los cuales la EAAB les vende agua en bloque para suplir sus necesidades totales o parciales[3]. Entre las empresas privadas que reciben el agua de la EAB están EMAR, que sirve al Barrio Rincón de Santa Fe en Soacha, Aguas de la Sabana, que sirve a Cota (zona industrial), Aquapolis que atiene predios cercanos a Tibitoc y Tocancipá; Coopjardin, que inicialmente atendía una parcelación del borde norte pero que se ha ampliado hacia el Occidente hasta Cota. Para este análisis se toman entonces los municipios a los cuales se atiende tomando estos criterios, a los cuales inicialmente se suma Tenjo como un municipio que podría ser atendido por la empresa. Estos 11 municipios (de un total de 116 que tiene el departamento), representaban en 2011 el 44,9% del PIB total de Cundinamarca (*Tabla 5*)[4]. Se destaca la elevada participación de estos municipios en las actividades manufactureras, de comercio, construcción y servicios financieros.

[3]Contraloría de Bogotá (2012) Evaluación a los efectos generados por las decisiones tomadas por el Gobierno Distrital frente a la suspensión de la venta de agua en bloque, Dirección de Hábitat y Servicios Públicos EAAB.

[4] Información tomada de la estimación del PIB municipal realizada por el DANE sólo para ese año.

Tabla No 5: Participación del PIB de Bogotá y C/marca por 9 grandes ramas de actividad como proporción del PIB Nacional. Composición del PIB Nacional por grandes ramas.

RAMA DE ACTIVIDAD	CAJICA	CHIA	COTA	FUNZA	GACHANCIPA	MADRID	MOSQUERA	SOACHA	SOPO	TENJO	TOCANCIPA	TOTAL	C/MARCA	PARTICIPACION
AGRICULTURA, GANADERIA, CAZA, SILVICULTURA Y PESCA	28	22	42	50	20	70	15	10	10	36	34	317	4.189	8,0%
EXPLOTACION DE MINAS Y CANTERAS	4	5	7	4	-	3	5	14	2	2	7	53	614	8,6%
INDUSTRIA MANUFACTURERA	486	172	451	477	3	297	611	619	386	177	1.196	4.872	6.417	76,0%
ELECTRICIDAD,GAS Y AGUA	41	51	18	39	3	32	43	147	18	10	42	441	1.506	29,5%
CONSTRUCCION	42	59	76	50	5	36	61	152	28	20	75	599	1.320	45,8%
COMERCIO, REPARACIÓN, RESTAURANTES Y HOTELES	56	282	728	140	21	67	146	447	23	72	30	1.991	3.694	54,5%

TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y COMUNICACIONES	37	82	16	49	9	50	52	331	17	13	21	668	1.785	37,9%
ESTABLECIMIENTOS FINANCIEROS, SEGUROS, ACTIVIDADES INMOBILIARIAS Y SERVICIOS A LAS EMPRESAS	111	437	157	146	23	133	241	1.142	63	59	74	2.563	6.056	42,7%
ACTIVIDADES DE SERVICIOS SOCIALES, COMUNALES Y PERSONALES	27	64	16	37	5	35	41	177	11	9	19	436	1.213	36,4%
TOTAL	832	1.176	1.512	993	89	724	1.215	3.039	560	400	1.500	11.951	26.794	44,9%

Fuente: Elaboración propia elaborada con datos del DANE

2. Resultados proyecciones PIB Bogotá – Cundinamarca 2013-2035

2.1 Metodología para la elaboración de las proyecciones

La elaboración de las proyecciones de crecimiento del PIB regional toma como punto de partida las estimaciones del Modelo de Equilibrio General de Fedesarrollo sobre crecimiento del PIB nacional y su composición por las 9 grandes ramas de actividad económica (agricultura, minería, industria, construcción, servicios públicos, comercio, transporte y telecomunicaciones, sector financiero y servicios sociales).

La metodología para la estimación del PIB regional busca, por consiguiente, determinar cómo se distribuye el PIB nacional pronosticado para cada rama de actividad entre las seis regiones en las que se ha dividido el país para propósitos de este análisis. El PIB proyectado para cada región será el resultado de sumar las proyecciones de producción anual en dicha zona para las nueve ramas de actividad. Para obtener el pronóstico de la producción regional para cada actividad se adelantaron los siguientes pasos:

Selección de subregiones: Se eligieron departamentos o grupos de departamentos con una alta participación en el PIB y representativos de cinco de las seis regiones consideradas.

Los 10 departamentos escogidos producen alrededor del 78% del PIB total nacional y son representativos de cinco de las seis regiones consideradas para este análisis[5]. Así, Atlántico y Bolívar representan a la región Caribe; Santander, Boyacá, Antioquia y Tolima a la región Andina; Valle en representación de la región Pacífica; Meta de la Orinoquía y por último, a Bogotá y Cundinamarca. Dada la alta participación en el PIB de la región Andina y su diversidad económica, se optó por dividirla en tres subregiones representativas de esta diversidad: Antioquia, Tolima y Santander- Boyacá.

Categorización de los sectores productivos. Dado que el desempeño económico de una región depende del comportamiento de sus sectores productivos y éstos, a su vez, responden a diversas variables, se decidió clasificar los nueve grandes sectores de actividad económica en cuatro categorías:
Categoría estructural: Incluye aquellas actividades productivas cuyo comportamiento en el tiempo está asociado estadísticamente con determinadas variables macroeconómicas. En este grupo se incluyeron: el sector agropecuario, la industria manufacturera y la construcción.

El modelo propuesto para esta categoría establece como variable dependiente la participación de la actividad productiva i en la subregión x, con respecto a la producción total nacional de la actividad productiva i. Como variables independientes se escogieron las siguientes: la variación del Índice de Tasa de Cambio Real (ITCR) a fin de recoger el efecto de las variaciones en la tasa de cambio real sobre la actividad

[5] Se excluye la Amazonía por su baja participación en el PIB nacional.

productiva; una variable que captura el nivel de apertura económica del país (la relación de importaciones totales de Colombia con respecto al PIB nacional o la participación de las exportaciones no tradicionales de Colombia dentro del PIB nacional). También se incluyó una variable que incorpora el efecto de la economía venezolana, teniendo en cuenta la importancia que para algunas regiones y sectores tiene el comercio con ese país (crecimiento del PIB de Venezuela o la participación de las exportaciones hacia Venezuela dentro de las exportaciones totales). Por último se incluyó un elemento tendencial (T). Con estas variables se especificaron los siguientes dos modelos:

$$\frac{\text{PIB subregión X}_i}{\text{PIB nacional}_i} = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 T + \hat{\beta}_2 \text{ Crecimiento ITCR} + \hat{\beta}_3 \frac{\text{Importaciones}}{\text{PIB nacional}} + \hat{\beta}_4 \text{ Crecimiento PIB Venezuela} \quad (1)$$

$$\frac{\text{PIB subregión X}_i}{\text{PIB nacional}_i} = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 T + \hat{\beta}_2 \text{ Crecimiento ITCR} + \hat{\beta}_3 \frac{\text{Exportaciones no tradicionales}}{\text{PIB nacional}} + \hat{\beta}_4 \frac{\text{Exportaciones Venezuela}}{\text{Total exportaciones}} \quad (2$$

donde i hace referencia a cada uno de los sectores económicos de la actividad productiva.

Categoría "exógena": Esta categoría corresponde al sector de minería e hidrocarburos sobre el cual se cuenta con información suficiente para proyectar su crecimiento y la participación de cada región durante el período en consideración. Para ello se utilizaron proyecciones oficiales de producción de petróleo, de carbón y de ferroníquel, actividades que se encuentran concentradas en las regiones Caribe y Orinoquía y que representan más del 90 por ciento de la producción total de este sector[6].

Categoría semiestructural: Corresponde a los sectores que lograron responder econométricamente a la dinámica productiva del país. Su identificación también requirió la formulación de un modelo estadístico que relacionó linealmente la contribución de cada subregión en el PIB sectorial de interés con la tendencia y una variable que pretendía cuantificar la proporción de la actividad económica que se produce en las subregiones. El modelo establecido fue:

$$\frac{\text{PIB subregión X}_i}{\text{PIB nacional}_i} = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 T + \hat{\beta}_2 \frac{\sum \text{PIB Actividades productivas subregión X}}{\sum \text{PIB actividades productivas nacional}} \quad (3)$$

Categoría estándar: Supone que los departamentos mantienen fija su participación en los sectores a lo largo del tiempo y que su producción crece al mismo ritmo que lo hace tal actividad económica a nivel nacional. A esta clasificación pertenecen todas las ramas de actividad que no lograron soportarse con alguno de los procedimientos anteriores.

[6]Las proyecciones se tomaron del Marco Fiscal de Mediano Plazo (julio 2013) y de la Unidad de Planeación Minero Energética UPME.

2.2 Resultados del modelo para la región Bogotá – Cundinamarca

2.2.1Componente estructural y exógeno

Para la estimación de todas las ecuaciones se tomaron los datos de las cuentas nacionales departamentales del DANE para el período 1990 – 2012. Para la región Bogotá Cundinamarca la ecuación definida para la categoría estructural arrojó resultados significativos estadísticamente para la actividad agropecuaria Los coeficientes y las variables relevantes del mismo se exponen a continuación[7]:

$$\frac{\text{PIB Bogotá - Cundinamarca}_{\text{agricultura}}}{\text{PIB nacional}_{\text{agricultura}}} = 0{,}102 + 0{,}00196\ T - 0{,}249\ \frac{\text{Importaciones}}{\text{PIB nacional}} \quad (5)$$

En consecuencia, se utilizó este modelo para proyectar su participación en el PIB agropecuario total. Los resultados muestran que la partición PIB agrícola en estas regiones se relaciona positivamente con la tendencia y negativamente con la variable usada para medir la apertura económica (importaciones/ PIB nacional). Así, por ejemplo, un aumento de 1% en la relación Importaciones / PIB genera una caída del 0.25 en el aporte que hace la región a la producción agropecuaria del país. Para este sector, el modelo también arrojó resultados significativos para las regiones de Valle y Santander- Boyacá. Para el resto de las regiones se estimó su participación por residuo, tomando en cuenta su participación histórica reciente.

Para las otras actividades definidas como estructurales (industria y construcción) no se obtuvieron resultados estadísticamente significativos para la región Bogotá – Cundinamarca, por lo que su participación se calculó por residuo.

2.2.2 Componente semiestructural

Para los sectores que conforman esta categoría, sólo se tuvieron resultados coherentes y estadísticamente significativos para la región en el sector de energía, gas y agua.

Los sectores restantes (comercio, servicios sociales y transporte y telecomunicaciones), dado que no respondieron a las distintas formulaciones planteadas anteriormente, fueron calculados asumiendo que mantienen su participación a nivel regional de acuerdo con la tendencia histórica reciente.

Con este resultado, se procedió a recalcular el modelo de los sectores semiestructurales (financiero y energía, gas y agua) incorporando además los resultados de la categoría estructural y de la actividad minero-energética. De esta manera, se buscó mejorar la precisión de la estimación y comprobar la robustez de la misma.

[7] El coeficiente de determinación ajustado (R2 ajustados) para la ecuación es 78,1%.

Los resultados de la ecuación fueron los siguientes: [8]:

$$\frac{\text{PIB Bogotá - Cundinamarca}_{\text{servicios públicos}}}{\text{PIB nacional}_{\text{servicios públicos}}} = 0{,}112 + 0{,}00159\,T + 0{,}531\,\frac{\sum \text{PIB Actividades productivas Bogotá - Cundi}}{\sum \text{PIB actividades productivas naciona}}$$

La ecuación muestra que la participación de la participación de la región en la producción del sector de electricidad, gas y agua está positivamente relacionada con su participación en las demás actividades productivas.En particular se encuentra que un incremento de un 1% en la relación producción de Bogotá – Cundinamarca en los sectores ya mencionados, aumenta la contribución de esa región en electricidad, gas y agua en un 0.53%.

Para el resto de actividades para las que el modelo no resultó estadísticamente significativo para la región, se estimó su participación por residuo, teniendo en cuenta la participación histórica.

Para el período 2018 a 2035, se utilizaron los resultados de crecimientos promedio anuales estimados por el modelo para el periodo 2013-2017 tanto para las regiones como para las nueve ramas de actividad.

2.3 Resultados generales PIB nacional y por región[9]

2.3.1 Proyecciones de crecimiento del PIB nacional y regional

El gráfico No. 28 muestra el crecimiento histórico del PIB nacional para el período 2000-2012 y su proyección hasta el año 2035.

Gráfico No 28.

[8] El coeficiente de determinación ajustado (R2 ajustado) para la ecuación es 75,5%.
[9] Los resultados de las proyecciones se presentan en el anexo.



Fuente: Dane y cálculos Fedesarrollo

Los resultados muestran que después de una leve desaceleración en 2013, la economía colombiana se recupera a partir del 2014, y alcanza una tasa de crecimiento anual de largo plazo de 4,54 por ciento hasta 2035. Dicho crecimiento es superior al registrado en la última década (4,3%) y es consistente con el crecimiento estimado por el Ministerio de Hacienda para el Marco Fiscal de Mediano Plazo y por el Fondo Monetario Internacional[10]. Los resultados de las proyecciones de crecimiento del PIB promedio por regiones se presentan en la tabla 6.

Tabla No 6. Proyecciones de crecimiento económico regional.

Región	Crecimiento promedio 2000-2012	Crecimiento promedio 2013-2035
Caribe	4,54%	5,07%
Andina	4,05%	4,22%
Bogotá-Cundinamarca	4,52%	4,70%
Pacífica	4,08%	3,78%
Orinoquía	4,52%	5,19%
NACIONAL	4,30%	4,56%

[10]Las dos entidades proyectan un crecimiento de largo plazo para la economía colombiana de 4,5%. Ver Ministerio de Hacienda (2013), Marco Fiscal de Mediano Plazo, y FMI (2013) World Economic Outlook, Octubre.

Fuente: Dane y cálculos Fedesarrollo

Las proyecciones muestran que la región Bogotá – Cundinamarca mantendrá el dinamismo de las últimas décadas con un crecimiento de 4,7% anual, levemente por encima del promedio nacional. No obstante, será superada por las regiones de la Orinoquía y Caribe, que alcanzarán crecimientos promedio superiores al 5 por ciento anual. Las regiones Andina y Pacífica, por su parte, crecerán a ritmos inferiores al promedio nacional.

Los cambios proyectados en las dinámicas de crecimiento regional se reflejarán a su vez en cambios en la contribución de las diferentes regiones a la generación del PIB nacional. Aquellas regiones con crecimientos superiores al promedio nacional aumentarán su participación en el valor agregado, mientras que las regiones con incrementos inferiores al promedio nacional perderán participación. La tabla No. 7 compara la participación de cada región en el PIB total nacional para los años 2012 y 2035.

Tabla No.7. Participación regional promedio en el PIB nacional histórico y proyectado 2012 y 2035.

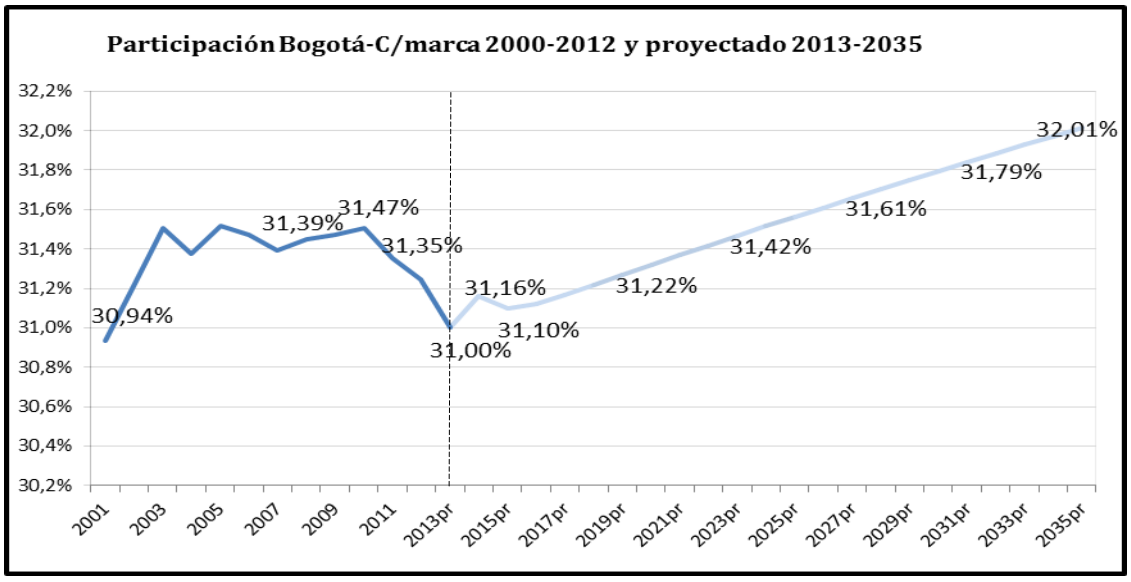
Región	Participación 2012	Participación 2035	Diferencia
Caribe	15,2%	17,0%	1,8%
Andina	32,2%	30,0%	-2,2%
Bogotá-Cundinamarca	31,2%	32,0%	0,8%
Pacífica	13,3%	11,3%	-2,0%
Orinoquía	8,0%	9,7%	1,7%

Fuente: DANE y proyecciones Fedesarrollo

De acuerdo con estos resultados, la región Bogotá Cundinamarca incrementará levemente su participación en el PIB entre 2012 y 2035 de 31,2 a 32,0 por ciento. Los mayores aumentos en participación se darán en la Orinoquia y en la región Caribe, en tanto que la participación de las regiones Andina y Pacífica disminuye.

El siguiente gráfico muestra la participación anual del PIB de la región Bogotá-Cundinamarca:

Gráfico No. 29. Bogotá-Cundinamarca. Participación en el PIB nacional histórica y proyectada (2013 -2035)



Fuente: DANE y proyecciones Fedesarrollo

2.3.2 Proyecciones de crecimiento del PIB nacional por rama de actividad por actividad económica

La tabla No. 8 presenta los resultados de las proyecciones de crecimiento para cada rama de actividad económica.

Tabla No 8. Crecimiento histórico y proyectado del PIB nacional por grandes ramas de actividad económica 2000-2012 y 2013-2035

Rama de actividad	Crecimiento promedio 2000-2012	Crecimiento promedio 2013-2035
Agricultura	2,12%	2,42%
Minería	3,98%	5,89%
Industria	3,21%	4,57%
Electricidad	3,13%	4,40%
Construcción	7,84%	5,97%
Comercio	4,52%	4,63%

Transporte	5,57%	4,39%
Financiero	4,54%	4,57%
Serv. Sociales	3,36%	4,15%
Valor Agregado	4,11%	4,56%

Fuente: DANE y proyecciones Fedesarrollo

De acuerdo con estos resultados, las actividades de mayor crecimiento durante el período serán en su orden: construcción, explotación de minas y canteras, comercio y establecimientos financieros. De otro lado, la agricultura y los servicios sociales serán las actividades de menor dinamismo durante el período. Las diferencias en los ritmos de crecimiento se reflejarán, a su vez, en la contribución de cada actividad a la generación del PIB. Es así como para el 2035 se registran incrementos en la participación de las actividades de minería y construcción, acompañados de disminuciones en la participación de la industria y la agricultura.

Tabla No 9. Participación por rama de actividad años 2012 y 2035.

Rama de actividad	Participación 2012	Participación 2035
Agricultura	6,85%	4,39%
Minería	8,51%	11,12%
Industria	13,30%	12,69%
Electricidad	3,99%	3,83%
Construcción	7,25%	9,90%
Comercio	13,24%	13,33%
Transporte	8,16%	7,77%
Financiero	21,95%	21,78%
Serv. Sociales	16,76%	15,20%

Fuente: DANE y proyecciones Fedesarrollo

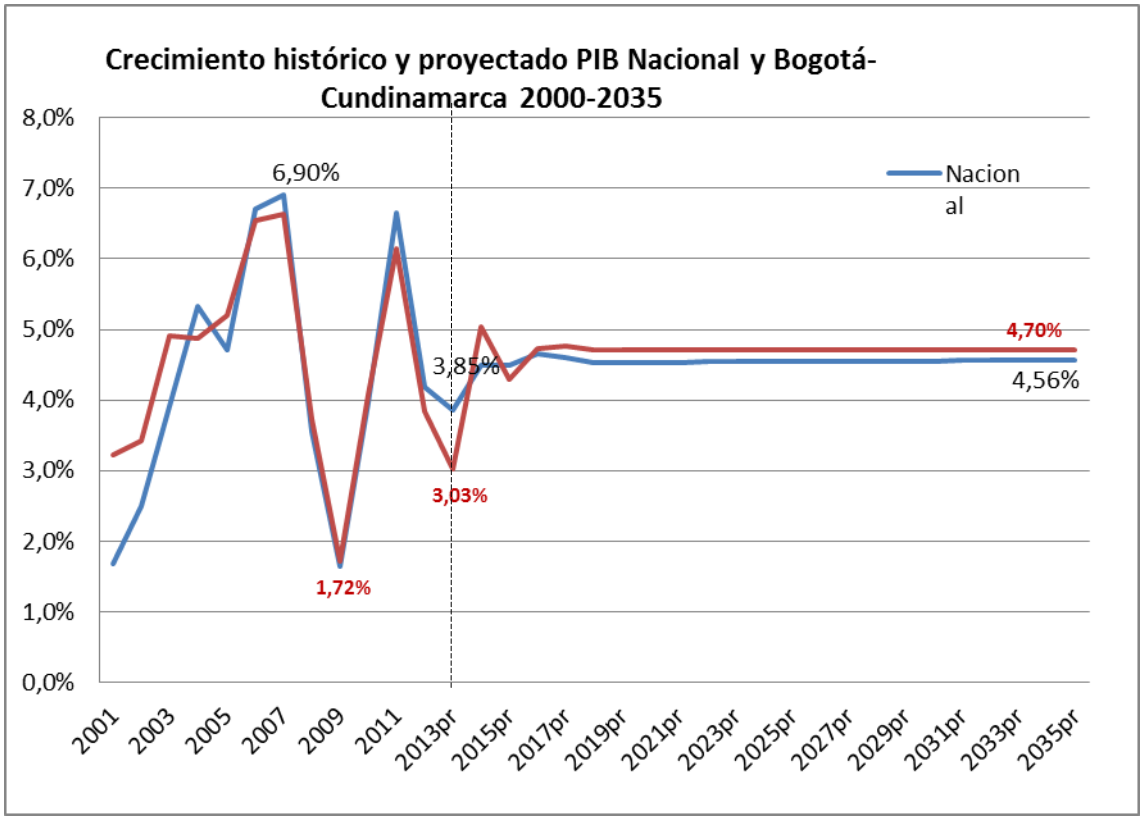
2.4 Resultados para la región Bogotá – Cundinamarca

2.3.3 Crecimiento del valor agregado regional

Los resultados de las proyecciones muestran que la región Bogotá Cundinamarca mantiene un ritmo de crecimiento muy similar al de la economía nacional, acorde con la tendencia observada desde comienzos del presente siglo, con lo cual mantiene su participación en la

producción nacional en niveles superiores al 30 por ciento, como se muestra en el gráfico No. 30.

Gráfico No30. Crecimiento del PIB Bogotá-Cundinamarca y total nacional 2000-2035.



Fuente: DANE y proyecciones Fedesarrollo

2.3.4 Cambios en la estructura productiva regional

Las actividades productivas que impulsarán el crecimiento de la región en los próximos años serán: construcción, electricidad, gas y agua; minería y establecimientos financieros, cada una con tasas de crecimiento anual promedio superiores al promedio total para la región.

Tabla No10. PIB por rama de actividad región Bogotá-Cundinamarca. Crecimiento promedio 2012 y 2035

Rama de actividad	Valor 2012	Valor 2035	Crecimiento promedio 2012-2035
Agricultura	3.366	9.492	4,61%
Minería	465	1.756	5,95%
Industria	17.693	42.385	3,87%
Electricidad	4.796	16.928	5,64%
Construcción	6.923	30.726	6,69%

Comercio	21.029	59.236	4,61%
Transporte	11.251	29.957	4,35%
Financiero	43.183	129.399	4,89%
Serv. Sociales	23.165	58.933	4,14%
Total Bogotá-Cundinamarca	131.871	378.812	4,69%

Fuente: Proyecciones Fedesarrollo

Los resultados anteriores se reflejan en la especialización relativa de la región medida por el coeficiente de localización, como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla No 11. Coeficiente de localización región Bogotá-Cundinamarca

Rama de actividad	Coefic. de localización 2000	Coefic. de localización 2012	Coefic. de localización 2035
Agricultura	0,3907	0,3724	0,5710
Minería	0,0466	0,0414	0,0417
Industria	1,0060	1,0090	0,8819
Electricidad	0,8938	0,9126	1,1662
Construcción	1,1200	0,7244	0,8196
Comercio	1,0340	1,2043	1,1735
Transporte	1,0747	1,0451	1,0179
Financiero	1,4739	1,4921	1,5684
Serv. Sociales	1,1349	1,0484	1,0232

Fuente: Elaboración propia con base en datos del DANE.

De acuerdo con este coeficiente, al 2035 se refuerza la especialización relativa de la región en las actividades de servicios, en particular en el sector de establecimientos financieros. Se prevé también una creciente especialización en el sector de electricidad, gas y agua. De otro lado, se reduce el coeficiente para la industria manufacturera para el conjunto de la región[11], pese al repunte registrado en los últimos años por esta actividad en Cundinamarca.

- 3. Conclusiones

[11] El modelo se estimó para el conjunto de la región Bogotá-Cundinamarca por lo que no es posible determinar su participación individual.

La primera parte del documento resume las principales tendencias de crecimiento del PIB nacional y regional y de su composición por grandes ramas de actividad económica entre los años 2000 y 2012. Se destacan del análisis los siguientes resultados:

El PIB nacional creció a un ritmo promedio de 4,3 por ciento anual durante el período. Las actividades de mayor dinamismo fueron: la construcción, transporte y comunicaciones, comercio, establecimientos financieros y minería, los cuales registraron tasas de crecimiento superiores al promedio nacional. Los sectores de menor dinamismo fueron el agropecuario, la industria manufacturera y el de electricidad, gas y agua.

- Para el análisis regional se identificaron seis regiones: Bogotá – Cundinamarca, Andina, Caribe, Pacífica, Orinoquía y Amazonía. Bogotá- Cundinamarca y la región Caribe alcanzaron niveles de crecimiento superiores al 4,5 por ciento anual, en tanto que la Orinoquía fue la región más rezagada.

Del análisis de la evolución de la región Bogotá – Cundinamarca sobresalen los siguientes aspectos:

El favorable crecimiento de la región Bogotá – Cundinamarca le ha permitido consolidarse como el principal centro económico del país, aportando más del 30 por ciento de la producción nacional.

En la estructura productiva de la región Bogotá – Cundinamarca se destaca el dinamismo de las actividades de servicios, en particular, establecimientos financieros, comercio y transporte. La tendencia a la especialización de la región en estas actividades es confirmada por los resultados del coeficiente de localización que alcanza valores de 1,49 y 1,20 para los sectores financiero y de comercio. Este indica que el peso de estas actividades en la región (medido por su participación en el total del valor agregado regional) supera en 49 y 20 por ciento, respectivamente, su participación dentro de la estructura productiva nacional.

Al interior de la región también se han dado cambios importantes en relación con la dinámica de crecimiento sectorial como lo muestra el elevado crecimiento de la industria manufacturera en el departamento, frente a su relativa desaceleración a nivel nacional y de Bogotá. Lo anterior se refleja en el coeficiente de localización para esta actividad en Cundinamarca, el cual aumentó de 1,3 a 1,78 entre los años 2000 y 2012. Sobresale también la relativa especialización del departamento en el sector de electricidad, gas y agua.

En la segunda parte se resume la metodología utilizada para la proyección y sus resultados. La metodología toma como punto de partida las proyecciones de crecimiento del PIB nacional, por el lado de la oferta, que realiza Fedesarrollo para el periodo 2013 -2017. Bajo esta premisa, la metodología se centra en determinar cómo participa cada región en el PIB generado a nivel nacional por cada rama de actividad económica. Para ello se define un conjunto de ecuaciones econométricas que se estiman para el período 1990-2012 y cuyos resultados sirven de base para las proyecciones de crecimiento económico regional y la contribución de las diferentes ramas productivas para el período 2013-2035.

Los principales resultados de este ejercicio se resumen a continuación:

El crecimiento promedio proyectado para el PIB nacional durante el período 2013-2035 es de 4,54 por ciento anual, ligeramente superior al promedio observado en los últimos 12 años (4,3%).

Los resultados de las proyecciones de crecimiento del PIB por regiones indican que la región Bogotá – Cundinamarca crecerá a una tasa promedio del 4,7 por ciento anual, lo cual le permitirá mantener su participación en el PIB nacional por encima del 30 por ciento durante el período. Este desempeño se compara favorablemente con respecto al crecimiento esperado para las regiones Andina y Pacífica, pero es inferior al previsto para la Orinoquía y la Región Caribe.

Las ramas productivas que impulsaran el crecimiento de la región en los próximos años serán: la construcción, el sector de electricidad, gas y agua y el de establecimientos financieros.

Los resultados del coeficiente de localización muestran que la región refuerza su especialización relativa en las actividades de servicios, en particular en el sector financiero. Se prevé también una mayor especialización en el sector de electricidad, gas y agua. De otro lado, se estima una reducción en la participación relativa de la industria manufacturera en la producción de la región en su conjunto, pese al impulso que viene registrando esta actividad en los últimos años en Cundinamarca.

- Bibliografía

Banco Mundial- DNP (2012) Sistema de Ciudades Una aproximación visual al caso colombiano. DNP.

Campos Álvaro, Pastor Quintero y Álvaro Ramírez (2013).*Composición de la economía de la región Centro de Colombia*. Ensayos sobre Economía Regional, Banco de la República.

Cuentas Departamentales del DANE.

Delgado M, L Villar y J Malagón (2013). Elaboración de Proyecciones de mediano plazo de actividad económica regional 2013-2017. Fedesarrollo.

DNP- DDTS (2008). Caracterización del Desarrollo Territorial Departamental.

- ANEXOS: Proyecciones Fedesarrollo

Tabla No 12. PIB por Regiones proyecciones 2012-2035(Miles de millones de pesos constantes 2005).

Región	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Caribe	71.602	74.651	79.156	82.868	86.825	90.968	95.577	100.419	105.507	110.852	116.468	122.369
Andina	151.710	157.518	162.279	169.502	177.519	185.852	193.699	201.877	210.400	219.283	228.541	238.190
Bogotá-C/marca	147.415	151.884	159.534	166.371	174.247	182.542	191.129	200.119	209.532	219.388	229.708	240.513
Pacífica	62.567	65.017	67.064	69.615	72.479	75.430	78.284	81.246	84.320	87.510	90.821	94.257
Orinoquia	37.752	41.582	43.976	46.643	48.878	50.920	53.566	56.350	59.280	62.362	65.605	69.017
Total Nacional	**471.790**	**489.959**	**512.009**	**534.999**	**559.948**	**585.712**	**612.254**	**640.011**	**669.038**	**699.395**	**731.143**	**764.346**

Región	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Caribe	128.569	135.082	141.926	149.117	156.671	164.609	172.949	181.711	190.917	200.590	210.752	221.430
Andina	248.246	258.727	269.650	281.035	292.900	305.266	318.155	331.587	345.587	360.177	375.384	391.233
Bogotá-C/marca	251.826	263.672	276.075	289.061	302.658	316.894	331.800	347.408	363.749	380.859	398.774	417.532
Pacífica	97.824	101.525	105.366	109.353	113.490	117.784	122.241	126.866	131.666	136.647	141.818	147.183
Orinoquia	72.607	76.384	80.358	84.540	88.940	93.569	98.440	103.566	108.959	114.634	120.605	126.888
Total Nacional	**799.071**	**835.390**	**873.375**	**913.105**	**954.659**	**998.123**	**1.043.585**	**1.091.138**	**1.140.878**	**1.192.908**	**1.247.333**	**1.304.266**

Tabla No 13. Participación PIB regional 2012-2035.

Región	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Caribe	15,18%	15,24%	15,46%	15,49%	15,51%	15,53%	15,61%	15,69%	15,77%	15,85%	15,93%	16,01%
Andina	32,16%	32,15%	31,69%	31,68%	31,70%	31,73%	31,64%	31,54%	31,45%	31,35%	31,26%	31,16%
Bogotá-C/marca	31,25%	31,00%	31,16%	31,10%	31,12%	31,17%	31,22%	31,27%	31,32%	31,37%	31,42%	31,47%
Pacífica	13,26%	13,27%	13,10%	13,01%	12,94%	12,88%	12,79%	12,69%	12,60%	12,51%	12,42%	12,33%
Orinoquía	8,00%	8,49%	8,59%	8,72%	8,73%	8,69%	8,75%	8,80%	8,86%	8,92%	8,97%	9,03%
Total Nacional	**99,84%**	**100,14%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**

Región	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Caribe	16,09%	16,17%	16,25%	16,33%	16,41%	16,49%	16,57%	16,65%	16,73%	16,82%	16,90%	16,98%
Andina	31,07%	30,97%	30,87%	30,78%	30,68%	30,58%	30,49%	30,39%	30,29%	30,19%	30,09%	30,00%
Bogotá-C/marca	31,51%	31,56%	31,61%	31,66%	31,70%	31,75%	31,79%	31,84%	31,88%	31,93%	31,97%	32,01%
Pacífica	12,24%	12,15%	12,06%	11,98%	11,89%	11,80%	11,71%	11,63%	11,54%	11,45%	11,37%	11,28%
Orinoquía	9,09%	9,14%	9,20%	9,26%	9,32%	9,37%	9,43%	9,49%	9,55%	9,61%	9,67%	9,73%
Total Nacional	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**

Tabla No 14. PIB por grandes ramas de actividad económica 2012-2035 (Miles de millones de pesos constantes de 2005).

Rama	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Agricultura	29.113	30.860	31.693	32.580	33.330	33.963	34.786	35.630	36.494	37.378	38.284	39.213
Minería	36.150	37.596	39.814	43.079	45.319	47.268	50.052	53.000	56.122	59.428	62.928	66.635
Industria	56.486	56.486	59.028	61.507	64.521	67.553	70.644	73.875	77.255	80.789	84.485	88.350
Electricidad	16.929	17.708	18.469	19.097	19.956	21.034	21.959	22.925	23.933	24.985	26.084	27.231
Construcción	30.785	32.909	34.489	36.386	38.714	41.502	43.980	46.606	49.389	52.338	55.463	58.775
Comercio	56.248	58.610	61.443	63.840	66.968	70.249	73.503	76.908	80.471	84.199	88.100	92.181
Transporte	34.677	35.995	37.558	39.135	40.935	42.736	44.611	46.567	48.609	50.741	52.966	55.289
Financiero	93.228	96.957	101.223	105.778	110.750	115.955	121.260	126.807	132.609	138.676	145.020	151.654
Serv. Sociales	71.177	74.031	77.289	80.303	83.676	87.106	90.721	94.486	98.407	102.491	106.744	111.174
Valor Agregado	**424.793**	**441.152**	**461.006**	**481.705**	**504.169**	**527.367**	**551.516**	**576.805**	**603.289**	**631.025**	**660.074**	**690.501**

Rama	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Agricultura	40.163	41.137	42.134	43.156	44.202	45.274	46.371	47.496	48.647	49.826	51.034	52.272
Minería	70.560	74.716	79.117	83.777	88.711	93.937	99.470	105.329	111.533	118.102	125.059	132.425
Industria	92.392	96.618	101.038	105.660	110.494	115.549	120.835	126.363	132.143	138.188	144.510	151.121
Electricidad	28.429	29.679	30.984	32.347	33.769	35.254	36.804	38.423	40.113	41.877	43.718	45.641
Construcción	62.284	66.004	69.945	74.121	78.547	83.237	88.207	93.474	99.056	104.971	111.239	117.881
Comercio	96.451	100.919	105.594	110.486	115.604	120.959	126.563	132.426	138.560	144.979	151.695	158.723
Transporte	57.714	60.245	62.886	65.644	68.523	71.528	74.665	77.939	81.357	84.925	88.650	92.537
Financiero	158.592	165.848	173.435	181.370	189.667	198.345	207.419	216.908	226.831	237.209	248.061	259.409
Serv. Sociales	115.787	120.592	125.597	130.809	136.237	141.891	147.779	153.911	160.299	166.951	173.879	181.095
Valor Agregado	**722.372**	**755.757**	**790.731**	**827.370**	**865.755**	**905.973**	**948.113**	**992.269**	**1.038.539**	**1.087.028**	**1.137.844**	**1.191.103**

Tabla No 15. Participación Valor Agregado por grandes ramas de actividad económica. Total Nacional 2012-2035.

Rama	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Agricultura	6,9%	7,0%	6,9%	6,8%	6,6%	6,4%	6,3%	6,2%	6,0%	5,9%	5,8%	5,7%
Minería	8,5%	8,5%	8,6%	8,9%	9,0%	9,0%	9,1%	9,2%	9,3%	9,4%	9,5%	9,7%
Industria	13,3%	12,8%	12,8%	12,8%	12,8%	12,8%	12,8%	12,8%	12,8%	12,8%	12,8%	12,8%
Electricidad	4,0%	4,0%	4,0%	4,0%	4,0%	4,0%	4,0%	4,0%	4,0%	4,0%	4,0%	3,9%
Construcción	7,2%	7,5%	7,5%	7,6%	7,7%	7,9%	8,0%	8,1%	8,2%	8,3%	8,4%	8,5%
Comercio	13,2%	13,3%	13,3%	13,3%	13,3%	13,3%	13,3%	13,3%	13,3%	13,3%	13,3%	13,3%
Transporte	8,2%	8,2%	8,1%	8,1%	8,1%	8,1%	8,1%	8,1%	8,1%	8,0%	8,0%	8,0%
Financiero	21,9%	22,0%	22,0%	22,0%	22,0%	22,0%	22,0%	22,0%	22,0%	22,0%	22,0%	22,0%
Serv. Sociales	16,8%	16,8%	16,8%	16,7%	16,6%	16,5%	16,4%	16,4%	16,3%	16,2%	16,2%	16,1%
Total Nacional	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**

Rama	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Agricultura	5,6%	5,4%	5,3%	5,2%	5,1%	5,0%	4,9%	4,8%	4,7%	4,6%	4,5%	4,4%
Minería	9,8%	9,9%	10,0%	10,1%	10,2%	10,4%	10,5%	10,6%	10,7%	10,9%	11,0%	11,1%
Industria	12,8%	12,8%	12,8%	12,8%	12,8%	12,8%	12,7%	12,7%	12,7%	12,7%	12,7%	12,7%
Electricidad	3,9%	3,9%	3,9%	3,9%	3,9%	3,9%	3,9%	3,9%	3,9%	3,9%	3,8%	3,8%
Construcción	8,6%	8,7%	8,8%	9,0%	9,1%	9,2%	9,3%	9,4%	9,5%	9,7%	9,8%	9,9%
Comercio	13,4%	13,4%	13,4%	13,4%	13,4%	13,4%	13,3%	13,3%	13,3%	13,3%	13,3%	13,3%
Transporte	8,0%	8,0%	8,0%	7,9%	7,9%	7,9%	7,9%	7,9%	7,8%	7,8%	7,8%	7,8%
Financiero	22,0%	21,9%	21,9%	21,9%	21,9%	21,9%	21,9%	21,9%	21,8%	21,8%	21,8%	21,8%
Serv. Sociales	16,0%	16,0%	15,9%	15,8%	15,7%	15,7%	15,6%	15,5%	15,4%	15,4%	15,3%	15,2%
Total Nacional	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**

Tabla No 16. PIB Bogotá - Cundinamarca por grandes ramas de actividad económica 2012-2035 (Miles de millones de pesos de 2005).

Rama	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Agricultura	3.366	3.568	3.809	3.980	4.133	4.263	4.457	4.659	4.871	5.093	5.324	5.566
Minería	465	484	515	557	586	611	648	687	729	773	820	869
Industria	17.693	17.693	18.476	19.129	19.937	20.739	21.579	22.453	23.363	24.309	25.294	26.319
Electricidad	4.796	5.017	5.423	5.624	5.906	6.258	6.614	6.990	7.387	7.807	8.251	8.720
Construcción	6.923	7.401	8.105	8.514	8.982	9.587	10.228	10.911	11.641	12.419	13.249	14.135
Comercio	21.029	21.912	22.964	23.860	25.029	26.255	27.469	28.739	30.068	31.459	32.913	34.435
Transporte	11.251	11.679	12.181	12.692	13.276	13.860	14.467	15.100	15.760	16.450	17.169	17.920
Financiero	43.183	44.910	47.018	49.310	51.811	54.439	57.121	59.936	62.889	65.988	69.240	72.652
Serv. Sociales	23.165	24.092	25.152	26.133	27.230	28.347	29.523	30.748	32.024	33.353	34.737	36.179
Total Nacional	**131.871**	**136.755**	**143.642**	**149.798**	**156.889**	**164.359**	**172.105**	**180.224**	**188.733**	**197.650**	**206.997**	**216.795**

Rama	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Agricultura	5.820	6.084	6.361	6.650	6.953	7.269	7.600	7.945	8.307	8.684	9.079	9.492
Minería	921	977	1.036	1.099	1.165	1.235	1.310	1.389	1.473	1.561	1.656	1.756
Industria	27.385	28.494	29.648	30.849	32.099	33.399	34.752	36.160	37.625	39.149	40.735	42.385
Electricidad	9.215	9.739	10.293	10.878	11.496	12.149	12.840	13.570	14.341	15.156	16.017	16.928
Construcción	15.080	16.088	17.163	18.310	19.534	20.840	22.233	23.719	25.305	26.996	28.801	30.726
Comercio	36.028	37.694	39.437	41.260	43.168	45.164	47.253	49.438	51.724	54.116	56.618	59.236
Transporte	18.704	19.523	20.377	21.268	22.199	23.170	24.184	25.242	26.346	27.499	28.702	29.957
Financiero	76.232	79.989	83.930	88.066	92.406	96.959	101.737	106.750	112.011	117.530	123.322	129.399
Serv. Sociales	37.680	39.244	40.872	42.568	44.335	46.175	48.091	50.087	52.165	54.330	56.584	58.933
Total Nacional	**227.065**	**237.831**	**249.117**	**260.949**	**273.354**	**286.361**	**299.999**	**314.299**	**329.295**	**345.022**	**361.514**	**378.812**

Tabla No 17. Participación Valor Agregado Bogotá - Cundinamarca por grandes ramas de actividad económica 2012-2035.

Rama	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Agricultura	2,55%	2,61%	2,65%	2,66%	2,63%	2,59%	2,59%	2,59%	2,58%	2,58%	2,57%	2,57%
Minería	0,35%	0,35%	0,36%	0,37%	0,37%	0,37%	0,38%	0,38%	0,39%	0,39%	0,40%	0,40%
Industria	13,42%	12,94%	12,86%	12,77%	12,71%	12,62%	12,54%	12,46%	12,38%	12,30%	12,22%	12,14%
Electricidad	3,64%	3,67%	3,78%	3,75%	3,76%	3,81%	3,84%	3,88%	3,91%	3,95%	3,99%	4,02%
Construcción	5,25%	5,41%	5,64%	5,68%	5,72%	5,83%	5,94%	6,05%	6,17%	6,28%	6,40%	6,52%
Comercio	15,95%	16,02%	15,99%	15,93%	15,95%	15,97%	15,96%	15,95%	15,93%	15,92%	15,90%	15,88%
Transporte	8,53%	8,54%	8,48%	8,47%	8,46%	8,43%	8,41%	8,38%	8,35%	8,32%	8,29%	8,27%
Financiero	32,75%	32,84%	32,73%	32,92%	33,02%	33,12%	33,19%	33,26%	33,32%	33,39%	33,45%	33,51%
Serv. Sociales	17,57%	17,62%	17,51%	17,45%	17,36%	17,25%	17,15%	17,06%	16,97%	16,87%	16,78%	16,69%
Total Nacional	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**

Rama	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Agricultura	2,56%	2,56%	2,55%	2,55%	2,54%	2,54%	2,53%	2,53%	2,52%	2,52%	2,51%	2,51%
Minería	0,41%	0,41%	0,42%	0,42%	0,43%	0,43%	0,44%	0,44%	0,45%	0,45%	0,46%	0,46%
Industria	12,06%	11,98%	11,90%	11,82%	11,74%	11,66%	11,58%	11,50%	11,43%	11,35%	11,27%	11,19%
Electricidad	4,06%	4,09%	4,13%	4,17%	4,21%	4,24%	4,28%	4,32%	4,35%	4,39%	4,43%	4,47%
Construcción	6,64%	6,76%	6,89%	7,02%	7,15%	7,28%	7,41%	7,55%	7,68%	7,82%	7,97%	8,11%
Comercio	15,87%	15,85%	15,83%	15,81%	15,79%	15,77%	15,75%	15,73%	15,71%	15,68%	15,66%	15,64%
Transporte	8,24%	8,21%	8,18%	8,15%	8,12%	8,09%	8,06%	8,03%	8,00%	7,97%	7,94%	7,91%
Financiero	33,57%	33,63%	33,69%	33,75%	33,80%	33,86%	33,91%	33,96%	34,02%	34,06%	34,11%	34,16%
Serv. Sociales	16,59%	16,50%	16,41%	16,31%	16,22%	16,12%	16,03%	15,94%	15,84%	15,75%	15,65%	15,56%
Total Nacional	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**

Tabla No 18. Bogotá – Cundinamarca: Coeficiente de Localización Q 2012-2035.

Rama	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Agricultura	0,37	0,37	0,39	0,39	0,40	0,40	0,41	0,42	0,43	0,43	0,44	0,45
Minería	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Industria	1,01	1,01	1,00	1,00	0,99	0,99	0,98	0,97	0,97	0,96	0,95	0,95
Electricidad	0,91	0,91	0,94	0,95	0,95	0,95	0,97	0,98	0,99	1,00	1,01	1,02
Construcción	0,72	0,73	0,75	0,75	0,75	0,74	0,75	0,75	0,75	0,76	0,76	0,77
Comercio	1,20	1,21	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,19	1,19	1,19	1,19
Transporte	1,05	1,05	1,04	1,04	1,04	1,04	1,04	1,04	1,04	1,04	1,03	1,03
Financiero	1,49	1,49	1,49	1,50	1,50	1,51	1,51	1,51	1,52	1,52	1,52	1,53
Serv. Sociales	1,05	1,05	1,04	1,05	1,05	1,04	1,04	1,04	1,04	1,04	1,04	1,04

Rama	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Agricultura	0,46	0,47	0,48	0,49	0,50	0,51	0,52	0,53	0,54	0,55	0,56	0,57
Minería	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Industria	0,94	0,94	0,93	0,93	0,92	0,91	0,91	0,90	0,90	0,89	0,89	0,88
Electricidad	1,03	1,04	1,05	1,07	1,08	1,09	1,10	1,11	1,13	1,14	1,15	1,17
Construcción	0,77	0,77	0,78	0,78	0,79	0,79	0,80	0,80	0,81	0,81	0,81	0,82
Comercio	1,19	1,19	1,19	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,17	1,17
Transporte	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02
Financiero	1,53	1,53	1,54	1,54	1,54	1,55	1,55	1,55	1,56	1,56	1,56	1,57
Serv. Sociales	1,04	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,02	1,02

Segundo capítulo: Requerimientos e incidencias del Plan de Desarrollo Distrital y de los Planes de Ordenamiento Territorial en la prestación de los servicios de agua potable y alcantarillado

Caracterización de los municipios que hacen parte del Sistema EAAB

Además del Distrito Capital, la EAAB atiende en la actualidad a once municipios de la Sabana de Bogotá que hacen parte del sistema urbano regional más importante del país. En total, esta subregión concentra el 18,6 por ciento de la población del país y el 28,8 por ciento del Producto Interno Bruto Nacional (Cuadro 1).

Cuadro 1: Indicadores urbanización y PIB de la Sabana

Municipios	área Km2	pobl. total	Pobl. Cabecera %	hab/km2	PIB (Miles de millones COP)	PIB per capita (Millones COP)
Bogota DC	1616,6	7.467.804	99,8	4619,6	118.095	15,8
Cajica	50,4	52.244	61,8	1037,4	832	15,9
Chia	79,4	114.881	77,6	1447,2	1.176	10,2
Cota	54,3	22.879	56,7	421,5	1.512	66,1
Funza	70,0	69.783	93,5	996,9	933	13,4
Gachancipá	42,9	12.944	57,0	301,5	91	7,0
La Calera	327,5	26.077	42,1	79,6	600	23,0
Madrid	120,1	71.564	86,8	595,7	724	10,1
Mosquera	106,0	74.654	95,4	704,1	1.215	16,3
Soacha	187,5	466.938	98,8	2490,5	3.039	6,5
Sopo	110,9	24.489	63,1	220,7	560	22,9
Tocancipá	74,4	28.732	41,7	386,1	1.500	52,2
Total	2840,1	8.432.989			130.277	15,4
Total nacional		46.044.601			452.816	9,8
participación %		18,3			28,8	

Fuente: DANE, CAR. Cálculos Fedesarrollo.

El municipio con mayor número de habitantes es Soacha, seguido por Chía, Mosquera, Madrid y Funza. Soacha, Chía y Cajicá registran a su vez las mayores densidades de población, con más de 1000 habitantes por km2. En cuanto a la actividad productiva, Soacha registró en 2011 el PIB más alto, seguido por Tocancipá, Cota y Mosquera. Sin embargo, al comparar por ingreso per cápita, los niveles más elevados correspondieron a Cota, Tocancipá, La Calera y Sopó, los cuales superaron ampliamente el ingreso per cápita e Bogotá. En contraste, Soacha y Gachancipá registraron niveles inferiores al promedio nacional.

De otro lado, los datos sobre cobertura de acueducto y alcantarillado muestran que las cabeceras de los municipios de la región cuentan con coberturas relativamente altas, con excepción de Soacha, que registra coberturas inferiores al 85 por ciento.

Cuadro 2: Coberturas urbanas de acueducto y alcantarillado municipios de la Sabana

Municipios	Cobertura en Acueducto	Cobertura en Alcantarillado	Relación entre Demanda de Agua y Agua Tratada
Bogota DC	98,7	98,1	0,38
Cajica	99,5	98,9	0,92
Chia	99,0	97,6	0,46
Cota	98,9	97,0	0,26
Funza	99,4	99,0	0,69
Gachancipá	98,3	98,8	2,20
La Calera	99.7	99,3	2,10
Madrid	99,4	99,4	0,70
Mosquera	96,5	98,8	0,42
Soacha	83,2	84,1	0,38
Sopo	99,5	98,8	0,70
Tocancipá	99,6	98,0	2,20

Fuente: DANE 2005. Carlos Costa (2012)

Existen, sin embargo, deficiencias importantes en materia de capacidad de tratamiento de aguas residuales. El indicador que relaciona la capacidad de las plantas de tratamiento, PTAR, con la demanda de agua potable muestra que para Bogotá y Soacha la capacidad de tratamiento es de

apenas 0,38 (38%). Cota presenta la relación más baja con 0,26 seguido por Mosquera con 0,42. Los municipios que muestran capacidad excedente son La Calera, Gachancipá y Tocancipá.

Los anteriores indicadores reflejan algunos de los retos más importantes que enfrenta la región en materia de desarrollo socio económico y ambiental. Por un lado, se tiene un patrón de desarrollo regional que tiende a favorecer los municipios localizados al norte del distrito capital, DC, en donde se vienen concentrando las actividades productivas industriales y de servicios y la vivienda para hogares de ingresos medios y altos, en tanto que en los municipios ubicados al sur y occidente de la ciudad como es el caso de Soacha y Mosquera, tienen concentraciones importantes de población de bajos ingresos, con necesidades crecientes en materia de vivienda y servicios sociales básicos. De otra parte, la reducida capacidad de tratamiento de las aguas residuales que tienen el DC y varios municipios tienen un costo ambiental elevado cuyo impacto trasciende los límites municipales y regionales.

Lo anterior indica la dificultad que ha tenido la región para avanzar hacia un modelo de ocupación territorial en el que los beneficios y los costos generados por el sistema urbano regional de la sabana se distribuyan de manera más equitativa en el ámbito regional.

Planes de Ordenamiento Territorial y Planes de Desarrollo

Los Planes de Ordenamiento Territorial surgen de la necesidad de contar con instrumentos que permitan orientar y regular las actividades humanas en un determinado ámbito espacial, con el fin de promover un desarrollo económico y social armónico en condiciones de sostenibilidad ambiental. La formalización del ordenamiento territorial en el país se dio mediante la ley 388 de 1997, que establece los POT como mecanismo para que el municipio promueva el ordenamiento de su territorio, el uso equitativo y racional del suelo, la preservación y defensa del patrimonio ecológico y cultural, la prevención de desastres y la ejecución de obras urbanísticas eficientes para el mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes.

Los POT se definen como el conjunto de objetivos, directrices, políticas, estrategias, metas, programas, actuaciones y normas adoptadas para orientar y administrar el desarrollo físico del territorio y la utilización del suelo. La ley señala como funciones de los municipios determinar el modelo de ocupación, clasificar el suelo y regular sus usos, localizar las actividades y definir las inversiones.

Existen tres tipos de planes de ordenamiento que difieren en alcance dependiendo del tamaño de la población:

a) Planes de ordenamiento territorial POT: son los elaborados por las autoridades de los municipios con población superior a los 100.000 habitantes.

b) Planes básicos de ordenamiento territorial PBOT: Elaborados por las autoridades de los municipios con poblaciones entre 30.000 y 100.000 habitantes.

c) Esquemas de ordenamiento territorial EOT: Elaborados por las autoridades de los municipios con poblaciones menores a 30.000 habitantes.

En cuanto a su vigencia, la ley establece que su componente estructural tendrá una vigencia de largo plazo, establecida como un mínimo de tres periodos de gobierno. Su componente urbano de mediano plazo tendrá una vigencia de mínimo 2 periodos de gobierno, mientras que los componentes urbanos de corto plazo tendrán una vigencia de un periodo de gobierno. No obstante, se deja abierta su posibilidad de revisión ante cambios significativos en la población urbana, la dinámica del uso del suelo o la necesidad de adelantar proyectos urbanos o de infraestructura de gran impacto.

En la región, aparte de Bogotá, sólo los municipios de Soacha y Chía están en capacidad de formular POT, a los demás municipios les corresponde formular PBOT.

La principal decisión que se toma a través de los POT es la clasificación del suelo, a partir de la cual se define el escenario espacial en el que se desarrollaran las actividades humanas. De acuerdo con la Ley 388 se distinguen las siguientes clases de suelo: urbano, de expansión, suburbano, rural y de protección. Esta clasificación se ha asociado con el valor relativo del suelo siendo el de mayor valor el suelo urbano y el menor el de protección, lo cual ha llevado a que la mayoría de las modificaciones a los POT se orienten a incrementar los tres primeros y reducir los dos últimos[12].

Por su carácter vinculante y obligatorio, los POT se convirtieron en el principal instrumento para configurar el desarrollo espacial de los municipios. No obstante, su énfasis en lo local dio lugar a un proceso desordenado en el que los municipios compiten entre sí por atraer determinadas actividades económicas y pobladores, sin tener en cuenta sus fortalezas y debilidades en el contexto regional. La Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial – LOOT, promulgada en 2011 (ley 1454), plantea entre sus objetivos facilitar la articulación de los POT locales con procesos de gestión de ordenamiento a escalas más amplias para facilitar la integración y el desarrollo regionales en condiciones más equitativas y sostenibles.

Los planes de desarrollo por su parte, recogen los objetivos, estrategias programas y proyectos de los gobiernos nacional, departamental y municipal, que serán ejecutados durante sus respectivos periodos de gobierno, de acuerdo con la agenda de cada mandatario. Se concentran

[12] UT Posada Mariño- Procálculo- Prosis (2004), Articulación de los POT de los Municipios de Cundinamarca y el diseño implementación y puesta en marcha del Sistema de Información Geográfica Regional

en los aspectos sectoriales (económicos, sociales, ambientales, institucionales), sin tener en cuenta explícitamente sus manifestaciones y relaciones espaciales.

En el caso de las entidades territoriales se debe tener presente que su desarrollo está determinado por las interrelaciones entre los procesos económicos y sociales y la forma como el entorno territorial facilita o limita dichas interrelaciones. En este contexto, el logro de los objetivos de desarrollo requiere que haya coherencia entre las estrategias de desarrollo económicas, sociales, institucionales, ambientales y el modelo de uso y ocupación territorial (DNP 2012).

En línea con lo anterior, la ley establece que los municipios deben tener en cuenta las definiciones de mediano y largo plazo de los POT en la definición de los planes programas y proyectos de sus planes de desarrollo[13]. Los POT se constituyen, por tanto, en un instrumento de planificación de mayor jerarquía en la formulación de los planes de desarrollo municipales y distritales. Sin embargo, no existe un mecanismo legal que obligue a estos dos instrumentos a coordinarse, lo cual incide negativamente en el desarrollo económico y espacial del territorio.

Estos efectos adversos se sienten de manera particular en el desarrollo urbano de las grandes ciudades y sus áreas de influencia que requieren la actuación articulada y con visión de largo plazo de las diferentes entidades territoriales que la conforman. La LOOT representa un avance en este sentido al ofrecer un marco legal, administrativo y financiero más adecuado para la coordinación de las entidades territoriales en el país. Bajo esta Ley, estructuras de administración regional como las áreas metropolitanas ofrecen nuevas posibilidades para trabajar de manera flexible, articulada y complementaria en la atención de problemáticas urbanas críticas en vivienda, dotación de servicios públicos, protección ambiental y movilidad, entre otras (2012, Banco Mundial - DNP).

2.1 Bogotá: Modificación POT 2013 y Plan de Desarrollo Distrital 2012-2016

El Plan de Ordenamiento de Bogotá se promulgó en el año 2000 (Decreto Distrital 619) y fue revisado por primera vez en 2003 (Decreto Distrital 469). En 2004, se compilaron las normas de los dos decretos anteriores en el POT que estuvo vigente hasta agosto de 2013 cuando se promulgó su modificación mediante el Decreto Distrital 364 de agosto 26.

Cabe anotar, sin embargo, que en abril de 2014 ésta última modificación fue suspendida por el Consejo de Estado al considerar que es el Concejo Distrital quien tiene las facultades para realizar la modificación del POT y no el alcalde de la ciudad.

La medida cautelar aduce que el alcalde sólo está habilitado para expedir el POT por decreto si el Concejo Distrital no aprueba o niega el proyecto en el término de 90 días calendario. En esa medida, el Consejo de Estado alega que el Concejo Distrital se pronunció (negando la

[13] Ley 388 de 1997 art. 21

modificación) en los términos establecidos y por ese motivo el Decreto Distrital 364 no puede ser adoptado.

Sin embargo, el fallo proferido por el Consejo de Estado no anula completamente la modificación del POT 2013 en tanto que no se trata de un fallo de fondo sino de una suspensión provisional[14]. Por lo tanto, a continuación se presentan los principales elementos que motivaron la expedición del Decreto 364 por parte de la actual administración teniendo en consideración el POT de 2000 con sus revisiones y compilaciones (Decretos 619, 469 y 190).

2.1.1 Principales elementos de la Modificación al POT (Decreto 364 de 2013)

2.1.1.1Motivaciones

En los considerandos de este decreto se afirma que de acuerdo con el artículo 152 del decreto 190 de 2004 , "el Plan de Ordenamiento debe acudir a una modificación cuando se presenten, entre otros: a) cambios significativos en las previsiones demográficas; b) necesidad o conveniencia de ejecutar proyectos de gran impacto en materia de transporte masivo, infraestructura, expansión de servicios públicos o equipamientos colectivos y c) alteraciones naturales en las condiciones del suelo o del medio ambiente que impliquen modificaciones del plan". En el caso de esta modificación se dan los siguientes elementos:

Proyecciones de población de la ciudad. Las proyecciones de población han sobreestimado el crecimiento demográfico de Bogotá de 2000 a 2012. Se espera que la ciudad crezca a un ritmo menor hacia el futuro.

Consolidación de un sistema de transporte público. Se busca la compactación y densificación urbana a través de un sistema integrado de transporte que articule el metro, cable, metro ligero, buses, tren de cercanías, y estimule el uso de la bicicleta y la senda peatonal.

Gestión del riesgo y cambio climático como instrumentos de ordenamiento. Las temporadas invernales, la variación en el clima y los asentamientos en zonas de riesgo de desastre han generado la necesidad de fortalecer la estructura ecológica principal e incorporar la adaptación al cambio climático como articuladora de ordenamiento territorial. A este respecto, se intenta incorporar la adaptación al cambio climático mediante el aumento de la capacidad hidráulica del agua y el manejo de zonas de amenaza por inundación y remoción en masa (evitando el desarrollo urbanístico en estas áreas, por ejemplo).

Armonización del ordenamiento del suelo rural con la legislación nacional. Reglamentación a nivel distrital del Decreto 3600 de 2007 sobre el uso del suelo rural.

Simplificación de normas de uso del suelo y edificabilidad.

[14] Mientras dure dicha suspensión, rige el POT anterior (Decreto 190). Ver artículos: Revista Semana: POT de Bogotá y su caída. Abril 5 de 2014; El Espectador: Consejo de Estado suspendió provisionalmente POT den Bogotá. Abril 2 de 2014.

2.1.1.2 Recomposición poblacional de la ciudad

Para elaborar el POT del año 2000 y tener un diagnóstico de la necesidad de suelo y vivienda en el largo plazo, se utilizó el escenario medio de proyecciones de demanda de agua de la EAAB de acuerdo a los resultados censales de 1993. Sin embargo, para el censo de 2005 se encontró que estas proyecciones sobreestimaban el crecimiento poblacional dado que en ese año (2005) la población estaba 442.665 habitantes por debajo de lo pronosticado. Este comportamiento estuvo motivado principalmente por el descenso en el crecimiento de las tasas de natalidad y de migración hacia la ciudad[15].

A continuación se muestran las proyecciones realizadas por la EAAB según el censo de 1993 y las proyecciones del DANE estimadas de acuerdo al censo general de 2005:

Cuadro 3: Proyecciones demográficas de 1993 y 2005

Año	Censo 1993 (proyecciones EAAB)		Censo 2005 (proyecciones DANE)	
	Población (Habitantes)	Tasa de crecimiento (%)	Población (Habitantes)	Tasa de crecimiento (%)
2000	6.484.968	2,53	6.302.881	2,00
2005	7.282.781	2,32	6.840.116	1,64
2010	8.086.532	2,09	7.363.782	1,42
2015	-	-	7.878.783	1,30
2020	-	-	8.380.801	1,20

Fuente:DANE, cálculos Fedesarrollo y DTS del MEPOT 2013.

2.1.1.3 Estructura Ecológica Principal

La nueva estructura ecológica principal comprende 36.900 hectáreas más con respecto del POT anterior (gráfico 1). Se declaran nuevas áreas de protección como el Parque Ecológico Distrital de Montaña (PEDM), Cerro Seco Arborizadora Alta, y los Parques Ecológicos Distritales de Humedal (PEDH), La Isla y El Salitre.

[15] Mientras las proyecciones basadas en el censo del 1993 proyectaban un crecimiento de la tasa de natalidad y de migración del 1,94% y 0,54% respectivamente, las proyecciones basadas en el censo general de 2005 disminuyeron a 1,48% y 0,22%.

Se redelimitan los PEDM Cerro de la Conejera, Entrenubes y Cerros de Suba, y se amplían los PEDH Tibabuyes, Conejera, Jaboque, El Burro, Tibanica y Torca-Guaymaral. Así mismo, se establecen 2 nuevas categorías de protección: Reserva Distrital de Ecosistemas y Reserva Campesina de Producción Agroecológica.

Gráfico 1: Variación de la estructura ecológica principal



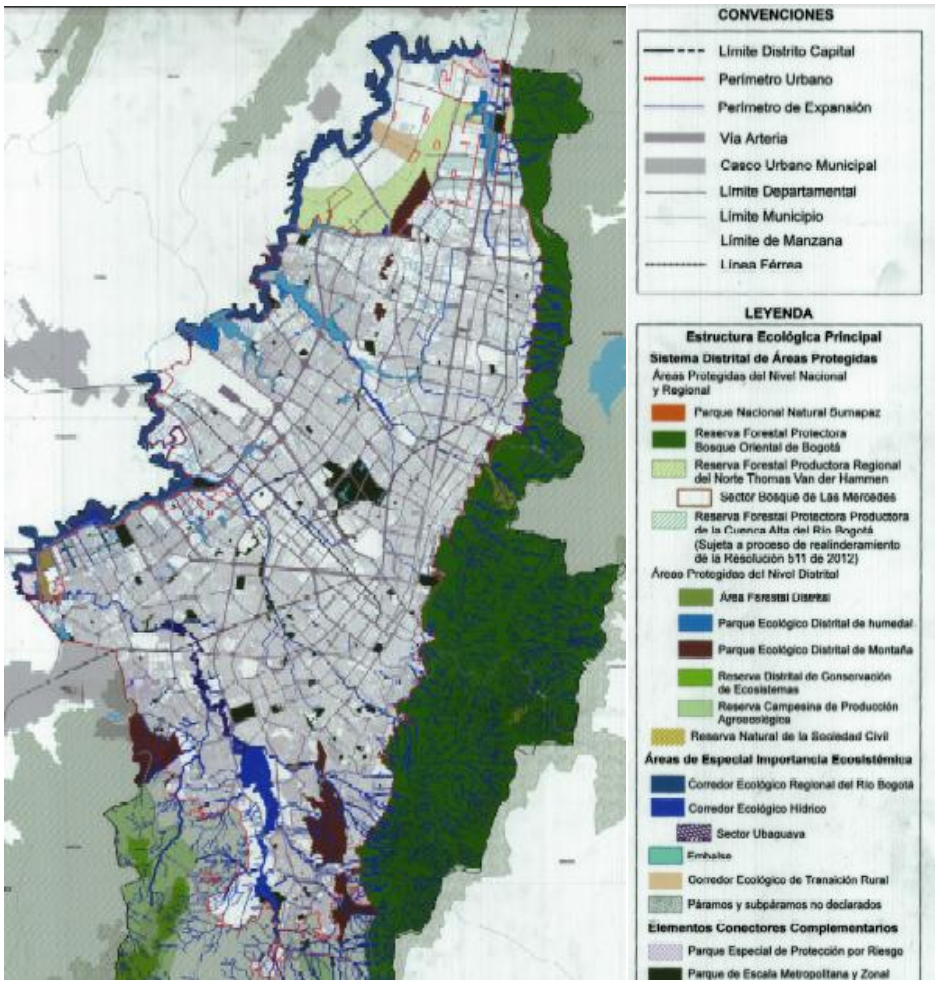
Fuente: Las grandes polémicas sobre la modificación excepcional del POT, SDP Bogotá 2013

A través del nuevo POT se busca armonizar la Ley 1523 de 2012 sobre gestión del riesgo con los planes urbanísticos distritales. Siguiendo el principio de precaución dispuesto por esta Ley, se restringe el uso del suelo para algunas zonas de actividad minera y de construcción con el fin de evitar, por un lado, la expansión de la ciudad en zonas de riesgo y, por el otro, proteger las zonas que tengan una importancia estratégica en mantenerla calidad del aire y del agua en la ciudad.

La modificación del POT pretende otorgarle mayor visibilidad a la Estructura Ecológica Principal como base de ordenamiento. Por lo tanto se redefine el concepto de Estructura Ecológica Principal como: ***"el sistema de áreas con valores ambientales presentes en el espacio construido y no construido que interconectadas dan sustento a los procesos y las funciones ecológicas esenciales y a la oferta de servicios ecosistémicos (actuales y futuros) para el soporte del desarrollo socio económico y cultural de las poblaciones en el territorio. Esta estructura se configura a partir de la integración de las áreas de origen natural y antrópico, las cuales mantienen una oferta ambiental significativa para los habitantes de la ciudad y la región".*** Así mismo, esta modificación recoge la normatividad definida en la política para la Gestión Integral del Recurso Hídrico, mediante la cual se reglamentan los instrumentos para la planificación, ordenación y manejo de las cuencas hidrográficas y acuíferos, así como las instancias de coordinación y

concertación para la gestión integral del recurso hídrico. (Decreto 1640 de 2012).

Gráfico 2: Estructura ecológica principal urbana



Fuente: Mapa No. 10 Decreto 364 de 2013

Asimismo,

2.1.1.4 Riesgo y adaptación al cambio climático

La incorporación del cambio climático como instrumento de ordenamiento territorial exige la adopción de medidas sobre los bordes de la ciudad:

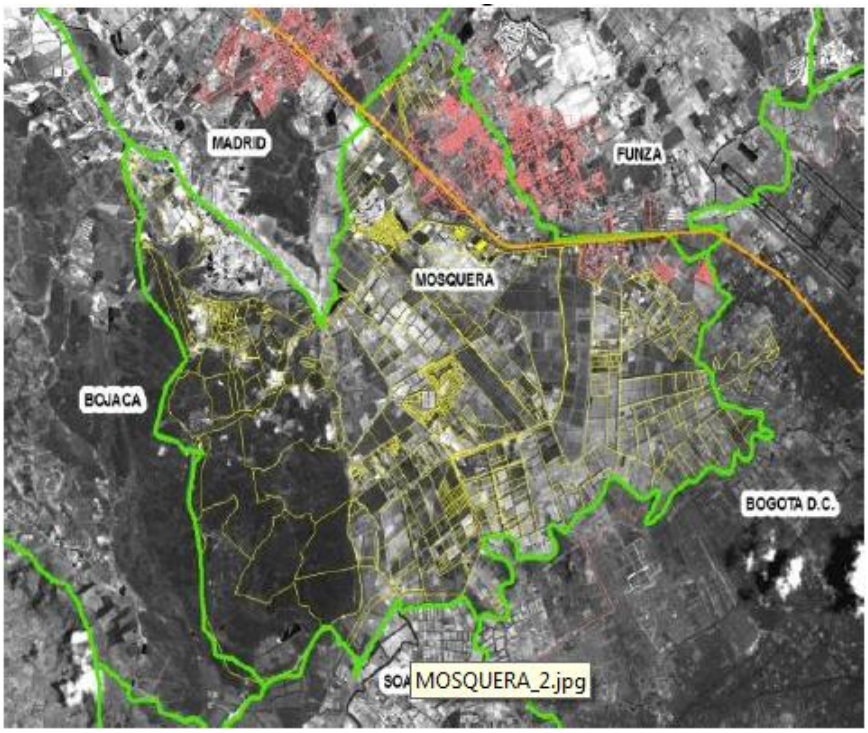
> El Borde Oriental se constituye como un corredor ecológico regional con los páramos de Sumapaz y Chingaza.
>
> En el Borde Norte se pretende evitar la conurbación de la ciudad con municipios vecinos mediante:

Redelimitación de 113,6 hectáreas de los humedales Torca y Guaymaral (declaración como Parque Especial de Protección por Riesgo del Torca-Guaymaral) y relocalización del Parque Metropolitano Guaymaral (41,6 hectáreas).
Reclasificación de Mudela del Río pasando de suelo urbano a suelo rural.
Articulación con la Reserva Forestal Productora del norte "Thomas Van der Hammen".
En el Borde Sur se recategorizan las áreas protegidas en Usme y Ciudad Bolívar como Reservas Distritales de Ecosistemas y Reservas Campesinas de Producción Agroecológica.
En cuanto al Borde Occidental se crea el Parque Especial de Protección por Riesgo – Río Bogotá que además se integra a la ciudad como corredor ecológico regional. Así mismo, la Zona de Manejo y Preservación Ambiental del río Bogotá se clasifica como suelo rural y de protección.

La importancia de Bogotá como eje de una red de ciudades ha generado que se asiente población en zonas periféricas de la ciudad y municipios aledaños. Este patrón ha modificado las demandas en servicios públicos básicos del Distrito y acentuado la conurbación (en Soacha, por ejemplo) y suburbanización de la Sabana. Estos fenómenos de expansión tienen un impacto indeseable sobre la Estructura Ecológica Principal, EEP, y por eso su contención es importante para lograr disminuir la vulnerabilidad de la población frente al riesgo y el cambio climático, y también reducir la demanda de servicios como el del agua.

Gráfico 3: Conurbación y zonas de expansión.





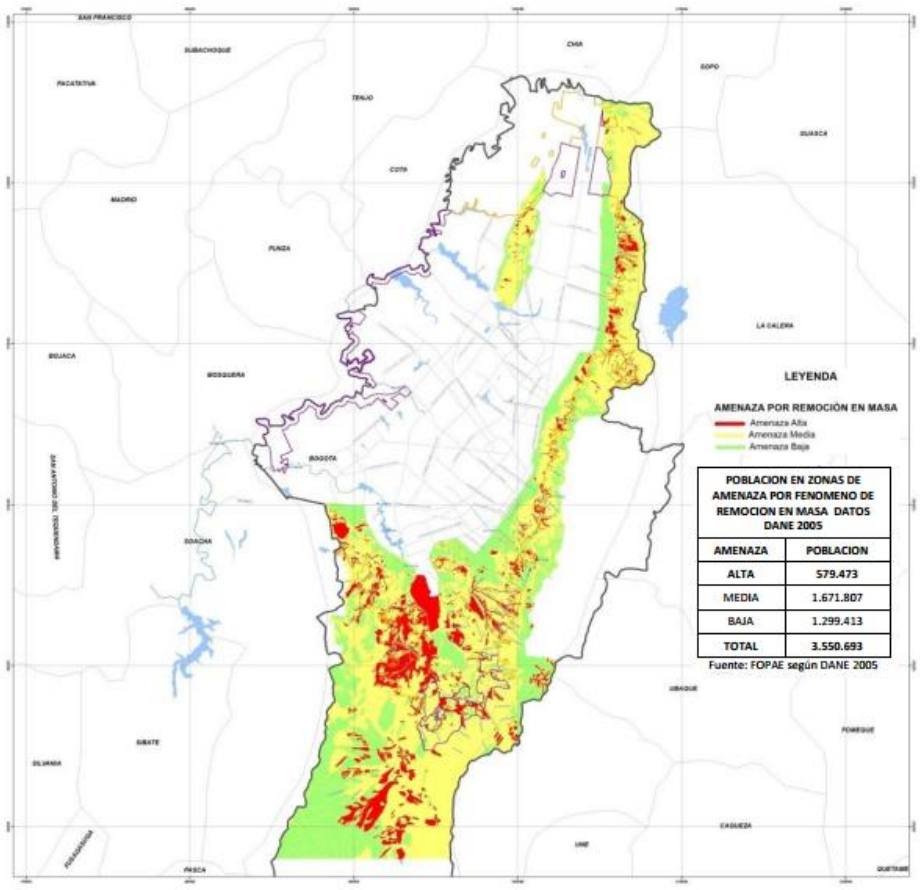
Fuente: Documento Técnico POT 2013.

La presente modificación le apunta entonces a definir los límites de crecimiento de la ciudad en función de su patrimonio ambiental y paisajístico, de sus zonas de riesgo, del agua, y de su posición estratégica como núcleo de la región. Precisamente, uno de los insumos generados para lograr una articulación regional entorno a la adaptación del cambio climático es el PRICC (Plan Regional Integral de Cambio Climático). Este plan contiene escenarios de cambio climático hasta 2100 para toda la región y contempla un portafolio de acciones de mitigación y adaptación al cambio climático que permitan hacer una gestión del riesgo con una visión regional.

Los principales fenómenos de riesgo que son considerados para el ordenamiento territorial son:

> Remoción en masa: Este riesgo se ubica principalmente en las localidades de Usaquén, Chapinero, Usme, Ciudad Bolívar, Suba y Rafael Uribe.

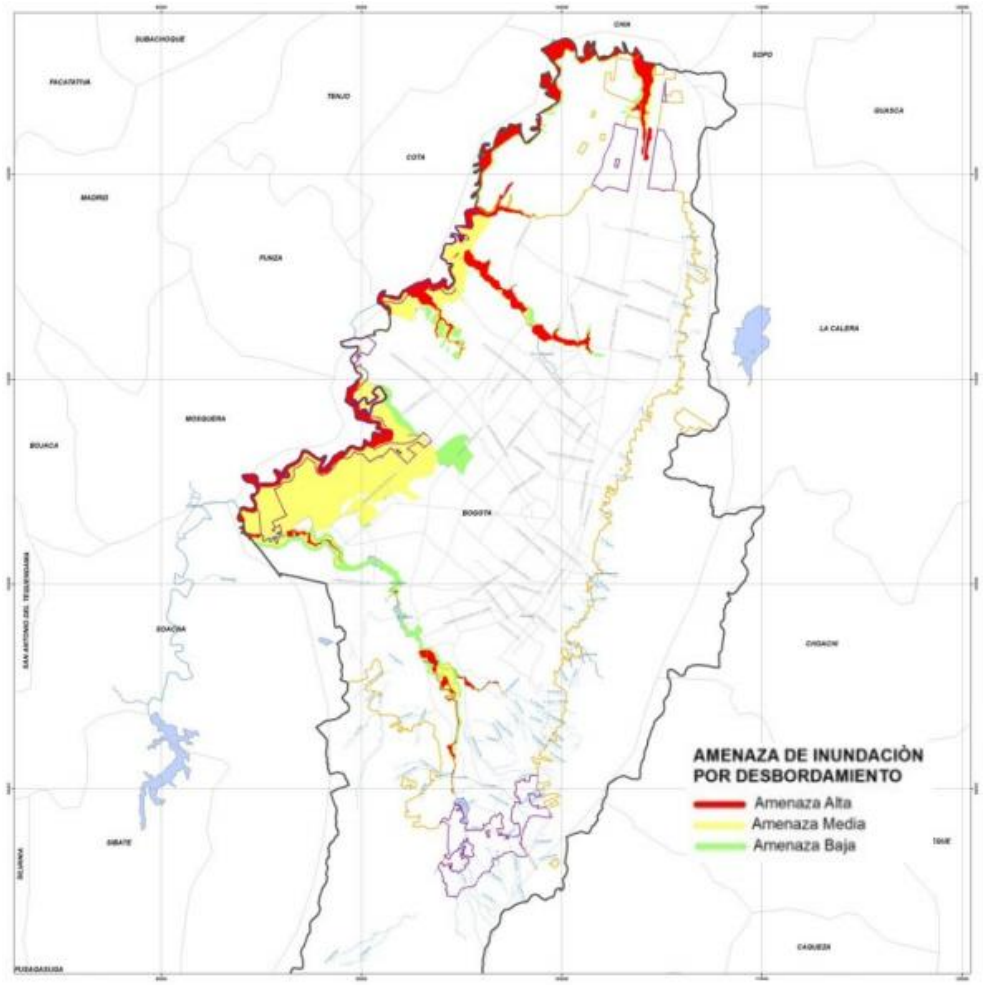
Gráfico 4: Riesgo de amenaza por remoción en masa



Fuente: DTS- SDP, Alcaldía Mayor de Bogotá, 2013

Inundación: Las localidades de Suba, Engativá, Fontibón, Bosa y Tunjuelito se identifican como zonas de encharcamiento. Engativá, Suba, Kennedy, Fontibón y Bosa son localidades vulnerables a inundación por desbordamiento, reflujo y encharcamiento por humedales. Finalmente, Usme es susceptible a inundación del río Tunjuelo y Ciudad Bolívar a inundaciones por quebradas torrenciales que nacen de los cerros orientales. A partir de información complementaria del censo de 2005, se estima que hay 790.101 personas en zonas de amenaza por inundación y 19.708 ubicadas en zonas de amenaza alta en las cuencas de los ríos Bogotá y Tunjuelo.

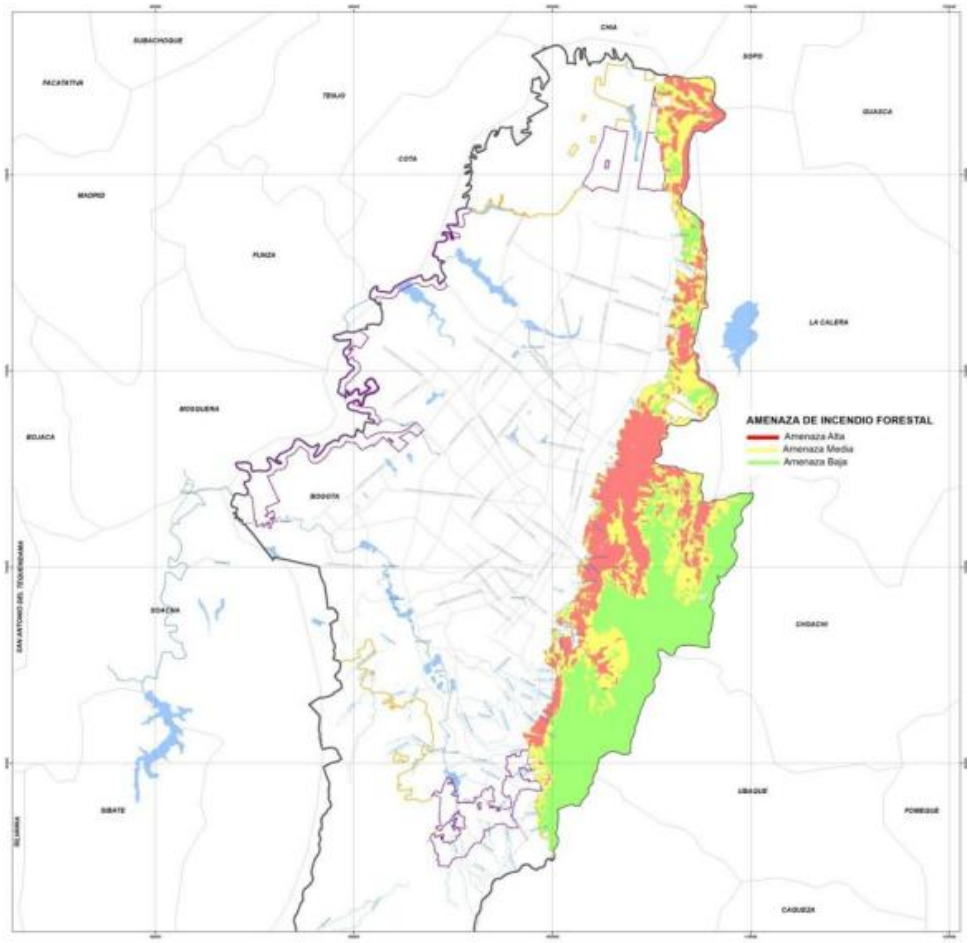
Gráfico 5: Riesgo de amenaza por inundación



Fuente:DTS- SDP, Alcaldía Mayor de Bogotá, 2013

Incendios forestales: Según el FOPAE, en 2010 los incendios forestales alcanzaron a afectar un área de 221,86 hectáreas, la cual corresponde a más del 22% del área total afectada desde 2001 por el mismo fenómeno. Constituyen una amenaza sobre los ecosistemas distritales particularmente los de los cerros orientales.

Gráfico 6: Riesgo de amenaza por incendios forestales



Fuente:DTS- SDP, Alcaldía Mayor de Bogotá, 2013

2.1.1.5 Servicios públicos, recurso hídrico y redensificación

De acuerdo a la información extraída de los sectores hidráulicos de la EAAB, la administración distrital encontró que varias localidades cuentan con gran capacidad, cobertura y disponibilidad de redes de Acueducto lo cual favorece el proceso de redensificación de la ciudad. Esto sustenta también la aplicabilidad de garantizar el consumo mínimo vital de 6 m^3 en estratos 1 y 2, como se establece en el Plan de Desarrollo 2012-2016.

El **sistema de alcantarillado, por su parte, tiene una capacidad limitada en el centro expandido de la ciudad** (principalmente Chapinero y Cedritos en Usaquén) lo que obliga a realizar inversiones que actualicen las redes de alcantarillado y se garantice así la ejecución de los proyectos de revitalización y renovación urbana.

En la modificación del POT se establece el desarrollo de proyectos a largo plazo con el fin de sanear (descontaminar) el río Bogotá. Dentro de estos proyectos está la construcción de una planta de tratamiento alternativa y de un sistema de bombeo en el sector de Alicachín – Embalse del Muña. Estas obras estarían precedidas por otras complementarias que se están realizando en las cuencas de los ríos Fucha, Tunjuelo, Torca y Salitre.

Una de las motivaciones para modificar el POT es que la integración del espacio público construido y la Estructura Ecológica Principal (EEP) no ha sido armoniosa. Por un lado, existe una progresiva ocupación del espacio público que deteriora las áreas naturales de la ciudad y por el otro, el mantenimiento del espacio público no propicia el aumento de la cobertura vegetal o la conservación de la EEP. Por lo tanto, se requiere la formulación de normas y de instancias de gestión del espacio público.

Así mismo, según el Documento *Polémica de la Modificación al POT 2013* (MEPOT), el centro ampliado de Bogotá concentra los servicios básicos y el mejor espacio público por la conectividad de las vías, no obstante este sector presenta una de las densidades poblacionales más bajas. Por este motivo, la reforma al POT pretende mezclar y equilibrar el uso residencial de la ciudad.

En esta medida, se busca tener una ciudad compacta a través de la estimulación de los procesos de redensificación permitiendo mayores alturas y metros cuadrados construidos en el centro (ampliado) de la ciudad y en zonas con mayor presencia de actividades económicas. Este modelo de ciudad busca principalmente liberar el suelo urbano, al mismo tiempo que se va atrayendo más personas hacia las áreas centrales de la ciudad con el fin de promover el uso residencial en esas zonas. Se contempla también que en el mismo espacio se podrán mezclar zonas residenciales con usos de bajo impacto, como tiendas, microempresas, talleres, con el objeto de acercar a los residentes a zonas de trabajo y de servicios.

Con la liberación de altura se estima que se habilitan cerca de 10.000 hectáreas de suelo en el centro ampliado. La edificabilidad de un proyecto (entendida como el área que se puede construir en un terreno) puede aumentar siempre y cuando el constructor asuma unas cargas urbanísticas proporcionales. Estas cargas urbanísticas incluyen: ceder áreas para el espacio público, asumir los costos de su mantenimiento, hacer estudios para las redes de alcantarillado. Adicionalmente, deben ceder el 20 por ciento del suelo para la construcción de VIP (30 por ciento en las áreas de desarrollo), o darle el equivalente en dinero al Distrito para que las haga.

La apuesta por una ciudad más compacta en un contexto de crecimiento demográfico levemente decreciente, implica una recomposición de la demanda de agua al interior de la ciudad sin efectos significativos sobre el consumo total a nivel regional. No obstante, se debe tener en cuenta el efecto del mayor consumo generado por el aumento del ingreso de la población y por políticas como la del mínimo vital.

Adicionalmente, al volver el modelo de ciudad planteado supone la renovación de la oferta inmobiliaria en el centro logrado repoblar esta zona con población de diferente poder adquisitivo. Esta iniciativa revertiría la tendencia de segregación propia de "*ciudades globales"* como Bogotá en la cual el centro geográfico de la ciudad comienza a aglomerar la actividad económica y desplaza a la población de ingresos bajos de sus áreas de residencia a la periferia a través de la mayor valorización del suelo (Sassen 2005, 2010).

2.1.1.6 Ajuste normativo

La modificación al POT tiene como uno de sus objetivos la generación de normas claras y comprensibles que permitan definir distintos usos y tipología que además faciliten el seguimiento de los procesos urbanísticos del Distrito. Por ejemplo, para definir los usos del suelo, la edificabilidad, tratamientos y obligaciones urbanísticas, se utilizan los siguientes criterios:

Cuadro 4: Criterios generales para asignación de normas.

Usos del Suelo	Tratamientos	Edificabilidad	Obligaciones
Revisar la estrategia socioeconómica y espacial del POT: Centro y las Centralidades.	Depende de las condiciones urbanísticas del sector.	Depende de las densidades actuales y el grado de ocupación y consolidación del sector.	Depende de las condiciones de los soportes urbanos de parques, vías, redes locales de ser. públicos, , equipamientos y zonas libres.
Reconocer la mezcla de usos que existe en la ciudad, como mecanismo para reducir la segregación socio espacial de sus ciudadanos	Depende de la apuesta por redensificar las zonas que tienen mayor potencial en la ciudad. El centro	Se busca generar condiciones de equilibrio, limitándola en las zonas que no tienen posibilidad de crecer	Todos los tratamientos y toda posibilidad de crecer en la ciudad, pagara obligaciones, aunque estas sean diferenciales
Se definen zonas de actividad, de acuerdo a unos rango de mayor a menor mezcla.	Los tratamientos , se consideran como esta		En todos los proyectos se hará exigible la obligación de VIP

Fuente: Memoria justificativa POT 2013.

2.1.2 Plan de Desarrollo "Bogotá Humana" 2012-2016

El programa de gobierno "Bogotá Humana" se desarrolla en tres ejes estratégicos:

Reducción de la segregación y discriminación
El cambio climático y el agua como ejes de ordenamiento territorial
Fortalecimiento y defensa de lo público

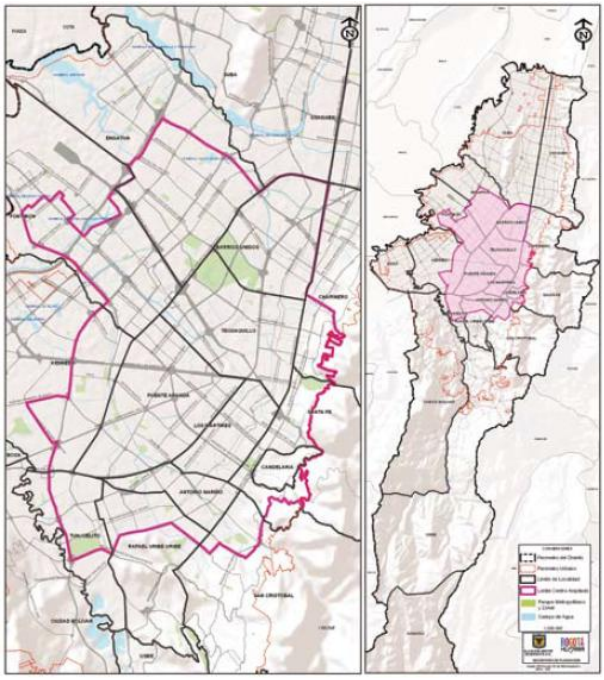
Los dos primeros ejes contienen programas asociados al ordenamiento territorial de la ciudad en lo referente a servicios públicos, hábitat, gestión del riesgo y estructura ecológica principal.

El programa de ***Fortalecimiento y mejoramiento de la calidad y cobertura de los servicios públicos*** busca aumentar el acceso a los servicios básicos de familias de estratos 1 y 2garantizando el mínimo vital de 6 m^3, mediante el cobro de tarifas proporcionales a la capacidad de pago del usuario.

En el segundo programa, ***Vivienda y hábitat humanos***, se pretende incrementar la oferta de vivienda a los sectores de menores ingresos haciendo énfasis en las familias desplazadas y poblaciones en zonas de riesgo. El programa requiere la habilitación de 470 hectáreas brutas de suelo para la construcción de 70.000 viviendas de interés prioritario para avanzar en el cubrimiento de un déficit cuantitativo de 116.529 viviendas. Así mismo, se pretenden regularizar 70 barrios de origen informal (de un total de 228 barrios) y 90 asentamientos (de un total de 119).

Dentro del tercer programa para la ***Revitalización del centro ampliado***, se busca construir 1 kilómetro de drenaje urbano sostenible y habilitar $7m^2$ de espacio público por cada VIP, adecuando las redes de acueducto y alcantarillado a las áreas construidas y habilitadas. Así mismo, el programa propone aumentar la densidad poblacional de la ciudad mediante intervenciones en el centro tradicional y la zona industrial. Según el Gobierno Distrital, el centro ampliado *es una zona que se extiende desde las calles 100 y 80 hasta la Av. Primero de Mayo y Av. Caracas; y desde el área de la reserva de la ALO y Av. Boyacá, hasta el límite del perímetro urbano hacia el oriente.*

Gráfico 7: Centro ampliado



Fuente: Anexo 1. PD 2012-2016.

El programa de ***Recuperación de la estructura ecológica principal*** comprende una serie de proyectos principales cuyo fin consiste en recuperar los cuerpos de agua del Distrito y fortalecer la estructura ecológica principal, tal como se dispone en la modificación del POT de 2013.Estos proyectos son:

> Mejoramiento de la calidad hídrica de los afluentes del río Bogotá: Definición y puesta en marcha de una estrategia regional de recuperación hidráulica y ambiental del río Bogotá. Ejecución de un plan de saneamiento y manejo para la descontaminación de las aguas tratadas y vertidas al río Bogotá.
>
> Recuperación de los cuerpos de agua: Recuperación ecológica y paisajística de 57 km de rondas y Zonas de Manejo y Preservación Ambiental (ZMPA) de las microcuencas de los ríos Fucha, Salitre, Tunjuelo y Torca. Renaturalización de 1 km de espacios de agua en el centro ampliado y recuperación de 40 hectáreas de humedales.
>
> Franjas de transición para los bordes urbano-rurales: Formulación de una estrategia para construir una ciudad compacta que logre contener la expansión urbana. Recuperación ecológica de áreas de abastecimiento de 12 acueductos veredales con participación comunitaria. Adecuación de 14 km del borde de Cerros Orientales (la longitud total del borde es de 52 km) y definición de mecanismos de gestión en zonas estratégicas para la conectividad del corredor de borde de la Reserva Forestal Tomas Van der Hammen.
>
> Control ambiental del suelo de protección y áreas susceptibles de ocupación ilegal: Formulación de 4 modelos de ocupación en la franja de protección y monitoreo de 3500 hectáreas susceptibles de ocupación ilegal.
>
> Apropiación ambiental y gobernanza del agua: Involucramiento de 2.400.000 habitantes en estrategias de educación e investigación ambiental. Manejo institucional de 100 hectáreas adicionales de suelo de protección (actualmente hay 243,8 hectáreas). Vinculación de 400 organizaciones sociales y ambientales a procesos de participación ciudadana para la gobernanza comunitaria del agua en 20 localidades.

La ***Estrategia territorial frente al cambio climático*** comprende 2 proyectos prioritarios que están asociados a la gestión del recurso hídrico. El primero consiste en la formulación e implementación de un plan regional de cambio climático (PRICC) y un plan distrital de cambio climático (Acuerdo 391 de 2009), lo cuales deben poner en marcha un portafolio de acciones de mitigación y adaptación al cambio climático.

El segundo proyecto busca la preservación de los Cerros Orientales y de los páramos de Sumapaz, Guerrero, Chingaza y Guacheneque, a través de distintas estrategias concertadas: la realización de la evaluación regional del agua (insumo regional para la gestión y toma de decisiones sobre el recurso hídrico), el desarrollo de un sistema de información del recurso hídrico y de variables ambientales a nivel regional, yla recuperación ecológica (participativa) de 800 hectáreas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP) y de zonas de amortiguación en los citados páramos y cerros.

Este programa busca desarrollar una estrategia de ordenamiento territorial orientada hacia la adaptación al cambio climático y la reducción de la vulnerabilidad del recurso hídrico. En esa medida, también contempla la adopción de políticas públicas de ecourbanismo y construcción sostenible.

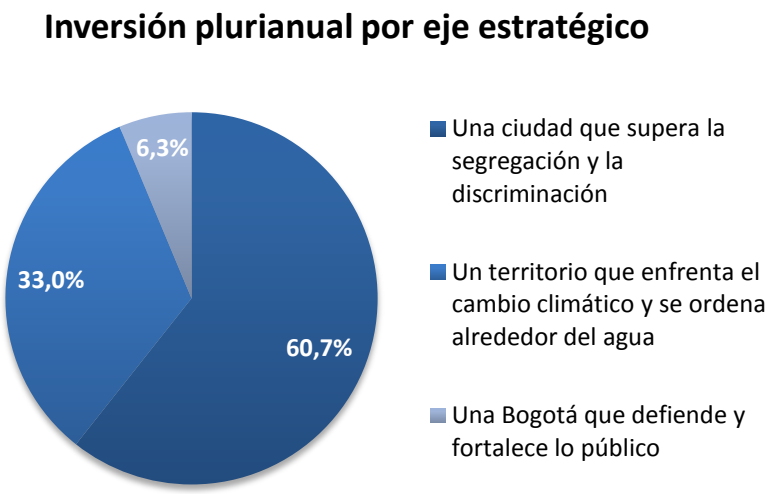
Por su parte, el programa de ***Gestión integral de riesgos*** apunta a reducir la vulnerabilidad al riesgo de la ciudad y fortalecer la capacidad institucional para hacer una gestión integral del riesgo y del cambio climático. Lo anterior en correspondencia con la ley 1523 de 2012 que también ha sido central en la formulación de acciones consignadas en la modificación del POT de 2013. El programa tiene la segunda asignación presupuestal más grande del segundo eje estratégico del plan de desarrollo (996.976 millones → 1,88% del total del PD) y se desarrolla esencialmente en 4 proyectos de los cuales 2 son de importancia mayor para la gestión del recurso hídrico:

> Territorios menos vulnerables frente a riesgos y cambio climático: Promoción de la conformación de zonas para la amortiguación de crecientes del río Bogotá y sus afluentes, en áreas inundables aún no ocupadas por el desarrollo urbano de la ciudad.
> Poblaciones resilientes frente a riesgos y cambio climático: Intervención en 114 sitios en zonas de ladera donde están asentadas 60.864 familias, y la intervención de 21 quebradas en ladera y zonas aluviales para la prevención de crecientes o avalanchas. Recuperación de 73 hectáreas de la zona de alto riesgo no mitigable de Altos de la Estancia y su incorporación como suelo de protección. Reasentamiento de 3.232 familias en zonas de alto riesgo no mitigable.

Finalmente, el programa ***Bogotá, territorio en la región*** busca mejorar la coordinación entre el Distrito y los municipios aledaños mediante estrategias de armonización de los Planes de Ordenamiento Territorial de los municipios y la adopción de programas asociativos y de asistencia técnica entre los entes territoriales de la región.

El plan contempla una inversión plurianual de **53.065.452 millones** de pesos distribuidos de la siguiente manera:

Gráfico 8: Inversión plurianual 2012-2016 por eje estratégico



Fuente: Elaboración de Fedesarrollo con base en el PD 2012-2016.

La inversión programada para el primer eje estratégico es de 60,7% correspondientes a $**32.188.113 millones.** Para el segundo eje la inversión programada es de 33% del presupuesto total equivalente a **17.527.718 millones**.

A continuación se muestran los programas que tienen incidencia sobre el modelo de planificación territorial planteado en el POT y su respectiva asignación presupuestal (entre paréntesis se precisa el número del eje al cual pertenece cada programa):

Cuadro 5: Programas del Plan de Desarrollo Distrital 2012-2016 asociados a las principales modificaciones al POT 2013

Programa	Asignación plurianual (Millones de pesos)	Participación en el PD
Fortalecimiento y mejoramiento de la calidad y cobertura de los servicios públicos (1)	34.863	0,07%
Vivienda y hábitat humanos (1)	2.416.550	4,55%
Programa Revitalización Centro Ampliado (1)	103.290	0,19%

Programa recuperación, rehabilitación y restauración de la estructura ecológica principal y de los espacios del agua (2)	595.180	1,12%
Estrategia territorial frente al cambio climático (2)	32.987	0,06%
Programa gestión integral de riesgos (2)	996.976	1,88%
Bogotá territorio en la región (2)	2.657	0,01%
Total programas relacionados	4.182.503	7,88%
TOTAL PLAN DE DESARROLLO 2012-2016	53.065.462	100,00%

Fuente: Elaboración Fedesarrollo según el PD 2012-2016.

(1) Eje estratégico: 1:Reducción de la segregación y discriminación
(2) Eje estratégico 2: El cambio climático y el agua como ejes de ordenamiento territorial

El cuadro anterior muestra que las inversiones del Plan de Desarrollo asociadas a las principales modificaciones del POT ascienden aproximadamente a $4,2 billones, cifra que representa el 7,9 por ciento del presupuesto total de inversión previsto para el período 2012-2016. Si se excluye el programa de Vivienda y Hábitat humanos, la inversión para los demás programas es de apenas $ 1,7 billones (3,3 por ciento del total). Cabe destacar la baja asignación para programas como el fortalecimiento de la calidad y cobertura de los servicios públicos y el de Revitalización del Centro Ampliado, los cuales son fundamentales para avanzar en el modelo de redensificación al que le apuesta el POT 2013. Hay que tener en cuenta, sin embargo, que en algunos de los rubros contemplados en el POT como los que tienen que ver con la descontaminación y recuperación del rio Bogotá y sus afluentes hacen parte del Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca (POMCA) del rio Bogotá, el cual tiene inversiones programadas por 7,2 billones y en el que participan la Nación, el Distrito Capital, la EAAB, el departamento de Cundinamarca, la CAR y los municipios de la cuenca[16].

2.1.3 .1Análisis de "Bogotá cómo vamos"

Según los indicadores manejados por "Bogotá cómo vamos", la Administración Distrital vigente ha logrado mantener la cobertura de acueducto y alcantarillado en 100% y ha conseguido llevar el mínimo vital de agua gratuito a los estratos 1 y 2 que concentran el 48% de la población.

Sin embargo, según su resumen ejecutivo del Informe de calidad de vida de 2012, no ha existido una buena articulación entre las políticas de espacio público y el ordenamiento territorial lo cual ha desencadenado efectos adversos sobre la revitalización del centro y sobre el uso del suelo. Así mismo, cada habitante de la ciudad solamente cuenta con 3,9 m2 de espacio público efectivo y apenas existe un árbol por cada 6 bogotanos cuando la OMS recomienda que exista 1 árbol por

[16] Al final del documento se resume el alcance del POMCA y sus principales inversiones.

cada 3 habitantes. En cuanto al recurso hídrico, las cuencas de los ríos Tunjuelo, Fucha y Salitre continúan con índices bajos de calidad hídrica.

El Informe de Calidad de Vida en Bogotá 2012 no muestra cifras actualizadas a 2012 para déficit de vivienda; sin embargo, para 2011 el déficit de vivienda fue de 258.046 hogares (11,8% del total) y las localidades con mayor número de hogares en déficit de vivienda son Ciudad Bolívar, Suba, Kennedy y Bosa, que suman 128.373 hogares.

Por otra parte, el Plan de Desarrollo 2012-2016 proyecta mejorar 3.000 viviendas y que éstas tengan acceso a redes de acueducto y alcantarillado, sin embargo, solamente se mejoraron 67 viviendas de 2011 a 2012, frente a las 554 mejoradas entre 2010-2011. El déficit cuantitativo se estimó en 116.526 hogares (45% de los hogares en déficit de vivienda) y el déficit cualitativo se reportó en 238.641 hogares (55% de los hogares en déficit de vivienda) de los cuales 16.481 tienen deficiencias en servicios públicos y 4.165 tienen déficit de estructura.

Para el año 2012, el número de nuevas unidades de vivienda fue de 49.348, de las cuales 24.544 eran VIS, cifras que representan un incremento de 3.907 viviendas en total y de 1.159, en VIS.

Por otro lado, según el DANE, a septiembre de 2012 se aprobaron 2’795.600 m2 de área de licencia de construcción para vivienda lo cual corresponde al 75% del total de licencias aprobadas. Igualmente, según Catastro Distrital el área construida creció 7’200.000 m^2 dado que se incluyeron 61.145 nuevos predios en la base catastral.

Cuadro 6: Área construida urbana de Bogotá

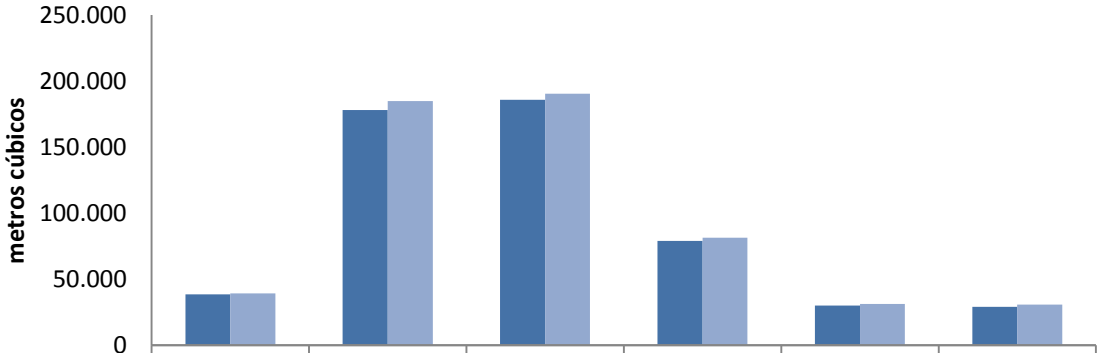
	Metros cuadrados
Residencial	171.851.312
Parqueadero o residencial	4.217.497
Depósito residencial	140.086
Comercial	51.647.983
Parqueadero comercial	129.006
Lotes	5.688
Dotacionales, industriales, espacio público	24.589.732

Fuente: Informe Bogotá Cómo vamos 2012

El actual Plan de Desarrollo espera legalizar 6.000 viviendas de las cuales se ha conseguido legalizar 1.141 predios en 2012 lo que representa un incremento del 18,6% respecto al año anterior.

El consumo de agua en toda la ciudad se ha incrementado de 725.901 m3 en 2011 a 747.107 m3 en 2012. El número de suscriptores a redes de acueducto ha crecido de 1'786.453 a 1'812.238 manteniendo una cobertura muy cercana al 100%. En alcantarillado, el aumento ha sido de 1'758.527 a 1'785.576 suscriptores.

Gráfico 9: Consumo diario de agua por estrato años 2011 y 2012



	1	2	3	4	5	6
2011	38.442	178.005	185.866	79.062	29.998	29.154
2012	39.161	184.798	190.566	81.448	31.375	30.728

Fuente: Con base en el Informe Bogotá Cómo vamos 2012 y EAAB. Elaboración propia.

Los niveles de consumo de agua por estrato muestran aumentos significativos en los estratos 2 y 3. Para el estrato 2 este aumento puede estar asociado, en parte, con la iniciativa del mínimo vital que asegura 6 m^3 mensuales de agua gratuitos a los estratos 1 y 2. Esta iniciativa mejoró el pago oportuno del servicio de acueducto en un 12%, según pronunciamientos de la Secretaría de Hábitat.

De otro lado, el índice de calidad hídrica que evalúa la calidad de los cuerpos de agua que atraviesan la ciudad ha caído para los 4 ríos: Fucha, Tunjuelo, Salitre y Torca. Se destaca, sin embargo, la disminución en los niveles de contaminación hídrica transportados al río Bogotá entre 2011 y 2012, siendo las industrias y las aguas residuales los principales contaminantes.

2.1.3.2 Ejecución presupuestal por programa del Plan de Desarrollo2012-2016, asociado con las principales modificaciones al POT 2013 (en millones de pesos)

Programa	2012			2013 (hasta septiembre)		
	Programado	Ejecutado	% cumplimiento	Programado	Ejecutado	% cumplimiento
A. Fortalecimiento y mejoramiento de la calidad y cobertura de los servicios públicos (1)	4.275	3.358	78,55%	10.869	1.996	18,36%
B. Vivienda y hábitat humanos (1)	198.270	142.946	72,10%	461.714	148.382	32,14%
C. Programa Revitalización Centro Ampliado (1)	2.409	1.589	65,96%	30.039	5.264	17,52%
Total eje estratégico 1: Una ciudad que supera la segregación y la discriminación	2.863.245	2.388.961	83,44%	7.070.485	4.160.490	58,84%
D. Recuperación, rehabilitación y restauración de la estructura ecológica principal y de los espacios del agua (2)	94.810	32.284	34,05%	269.057	51.567	19,17%
E. Estrategia territorial frente al cambio climático (2)	4.353	3.925	90,17%	11.538	4.791	41,52%
F. Gestión integral de riesgos (2)	133.216	58.316	43,78%	214.669	65.267	30,40%
G. Bogotá territorio en la región (2)	115	83	72,17%	208	208	100,00%
Total eje estratégico 2: Un territorio que enfrenta el cambio climático y se ordena alrededor del agua	1.566.127	743.175	47,45%	3.108.722	1.318.720	42,42%
Total programas relacionados (A, B, C, D, E, F, G)	437.448	242.501	55,44%	998.094	277.475	27,80%
TOTAL PLAN DE DESARROLLO 2012-2016	4.946.118	3.529.595	71,36%	11.054.907	5.984.515	54,13%

Fuente: Plan de Acción 2012 - 2016. Componente de inversión por estructura del Plan de Desarrollo con corte a 30/09/2013

Los resultados de la ejecución presupuestal para los años 2012 y 2013 (hasta septiembre), muestran rezagos considerables en la ejecución presupuestal de los programas seleccionados, con

niveles de ejecución de 55,4 % en 2012 y 27,8% en 2013, las cuales son inferiores a la ejecución total del Plan de Desarrollo. El mayor rezago se observa en los programas del eje estratégico 2 (Un territorio que enfrenta el cambio climático y se ordena alrededor del agua) con niveles de ejecución de 47,4 % 2012 y de 42,4% 2013. En los tres programas(A, B y C) del eje estratégico 1 (Una ciudad que Supera la Segregación y la Discriminación) asociados con la gestión de la EAAB, los niveles de ejecución a septiembre de 2013 estaban por debajo del porcentaje de ejecución total del eje (58,8%) y de ejecución total del Plan de Desarrollo (54,1%).

El Cuadro 7 desglosa las ejecuciones presupuestales del programa Vivienda y Hábitat Humanos del PDD.

Cuadro 7. Ejecuciones presupuestales del programa "Vivienda y hábitat humanos" relacionado con el servicio de acueducto y alcantarillado (en millones de pesos)

Programa	2012			2013 (hasta septiembre)		
	Programado	Ejecutado	% cumplimiento	Programado	Ejecutado	% cumplimiento
Construcción del sistema troncal, secundario y local de alcantarillado sanitario	13.305	4.395	33,03%	20.829	8.151	39,13%
Construir 19.61 Kilómetros De Interceptores (Redes Troncales Y Secundarias) Y Redes Locales de Alcantarillado Sanitario	11.398	3.717	32,61%	14.203	7.130	50,20%
Ejecutar 100 % De Actividades Complementarias Planificadas Para La Construcción Del Sistema Troncal, Secundario Y Local De Alcantarillado Sanitario	1.906	678	35,57%	6.626	1.020	15,39%
Construcción del sistema troncal, secundario y local de alcantarillado pluvial	28.639	17.364	60,63%	17.603	8.089	45,95%
Construir 12.56 Kilómetros De Redes Locales, Troncales Y Secundarias (Canales, Colectores Y	21.686	11.799	54,41%	8.023	1.211	15,09%

Obras Relacionadas Con Suds Y Renaturalización De Espacios De Agua) de alcantarillado pluvial						
Ejecutar 100 % De Obras Complementarias Del Sistema Troncal, Secundario Y Local de alcantarillado pluvial	1.049	413	39,37%	1.407	480	34,12%
Ejecutar 100 % Actividades Complementarias Necesarias Para La Construcción Del Sistema Troncal, Secundario Y Local De Alcantarillado Pluvial	5.904	5.152	87,26%	8.173	6.399	78,29%
Renovación, rehabilitación o reposición de los sistemas de abastecimiento, distribución matriz y red local de acueducto	32.453	30.667	94,50%	14.372	1.875	13,05%
Renovar O Rehabilitar 48.61 Kilómetros De Redes Del Sistema De Abastecimiento, De Distribución Matriz, Secundaria Y Local De Acueducto	27.477	27.279	99,28%	8.342	590	7,07%
Ejecutar 100 % De Obras Complementarias Planificadas Para La Renovación O Rehabilitación Del Sistema De Abastecimiento, Distribución Matriz, Secundaria Y Local De Acueducto	1.508	1.246	82,63%	1.362	75	5,51%
Ejecutar 100 % De Actividades Complementarias Planificadas Para La Renovación O Rehabilitación Del Sistema De Abastecimiento, Distribución Matriz, Secundaria Y Local De Acueducto	3.467	2.141	61,75%	4.668	1.210	25,92%

Renovación, rehabilitación o reposición del sistema troncal, secundario y local de alcantarillado sanitario	9.351	4.497	48,09%	19.093	3.524	18,46%
Renovar O Rehabilitar 64.53 Kilómetros De Redes Del Sistema Troncal, Secundario Y Local De Alcantarillado Sanitario Local De Alcantarillado Sanitario	6.335	4.290	67,72%	12.968	551	4,25%
Ejecutar 100 % De Actividades Complementarias Planificadas Para La Renovación O Rehabilitación Del Sistema De Abastecimiento, Distribución Matriz, Secundaria Y Local De Acueducto	3.016	207	6,86%	6.125	2.973	48,54%
Renovación, rehabilitación o reposición del sistema troncal, secundario y local de alcantarillado pluvial	9.351	4.497	48,09%	19.093	3.524	18,46%
Renovar O Rehabilitar 21.64 Kilómetros De Redes Del Sistema Troncal, Secundario Y Local De Alcantarillado Pluvial	1.294	1.247	96,37%	13.424	630	4,69%
Ejecutar 100 % De Actividades Complementarias Planificadas Para La Renovación O Rehabilitación Del Sistema De Alcantarillado Pluvial	1.071	150	14,01%	4.418	1.525	34,52%
Construcción, renovación, rehabilitación o reposición del sistema troncal, secundario y local de alcantarillado combinado	1.804	909	50,39%	4.099	3.627	88,48%
Construir Ó Rehabilitar 18.65 Kilómetros De Redes Del Sistema Troncal, Secundario Y Local de	950	850	89,47%	2.860	2.860	100,00%

Alcantarillado Combinado

Ejecutar 100 % De Obras Complementarias Para La Construcción Y/O Rehabilitacion Del Sistema De Alcantarillado Combinado	38	38	100,00%	313	-	0,00%
Ejecutar 100 % De Actividades Complementarias Planificadas Para La Renovación O Rehabilitación Del Sistema De Abastecimiento, Distribución Matriz, Secundaria Y Local De Acueducto	816	21	2,57%	926	767	82,83%
Construcción y expansión del sistema de acueducto	17.990	6.907	38,39%	50.614	43.723	86,39%
Construir 24.65 Kilómetros De Redes Del Sistema De Abastecimiento Y Distribución De Acueducto	10.512	4.307	40,97%	32.340	30.720	94,99%
Ejecutar 100 % De Obras Complementarias Del Sistema De Abastecimiento, Distribución Matriz Y Local De Acueducto	3.031	694	22,90%	9.601	5.871	61,15%
Ejecutar 100 % De Actividades Complementarias Para La Construcción Del Sistema De Abastecimiento Y Distribución Matriz Y Local De Acueducto	4.448	1.906	42,85%	8.672	7.131	82,23%
TOTAL EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO	105.907	66.135	62,45%	144.457	71.144	49,25%
TOTAL PROGRAMA VIVIENDA Y HÁBITAT HUMANOS	198.270	142.946	72,10%	461.714	148.382	32,14%

Fuente: Plan de Acción 2012 - 2016. Componente de inversión por estructura del Plan de Desarrollo con corte a 30/09/2013

3. Requerimientos de los POT y PD municipales en relación con Acueducto, Alcantarillado y Saneamiento

3.1 Revisiones recientes a los POT de los municipios de la Sabana abastecidos por la EAB[17]

Esta sección presenta los principales aspectos de algunos de los POT recientemente modificados de los municipios de la Sabana que hacen parte del sistema EAAB y que inciden en la gestión del recurso hídrico en el ámbito municipal y regional. Adicionalmente, se incluyen algunas de las observaciones hechas por la CAR en relación con dichas modificaciones, las cuales ponen de presente los conflictos que surgen entre las autoridades municipales y la autoridad ambiental sobre el manejo del suelo y la protección de la Estructura Ecológica Principal.

3.1.1 Sopó: Acuerdo 012 de 2007

La actualización del POT municipal plantea tres objetivos:

> Fortalecer la ruralidad como elemento competitivo de la región. Las políticas asociadas con este objetivo incluyen: el equilibrio entre lo rural y la suburbanización garantizando el uso eficiente del suelo rural "con el fin de contribuir a mitigar las presiones por suburbanización en la Sabana y cerros colindantes"; el estímulo a la localización de empresas en el corredor Sopo- Briceño bajo el concepto de industria – jardín basada en principios de producción limpia, calidad paisajística y articulación con las cadenas productivas municipales; el manejo y control de las áreas dedicadas a la floricultura y iv) promoción de la vivienda social rural.
>
> Incorporar la estructura ecológica principal como base del ordenamiento que contempla políticas de protección del recurso hídrico entre las que se incluye la preservación y restauración ecológica de las rondas y zonas de manejo y protección ambiental de los ríos Teusacá y Bogotá.
>
> Generar condiciones para el equilibrio y el desarrollo integral de la población en todo el territorio, el cual incluye acciones para superar el déficit de vivienda rural y urbana en el municipio a través del desarrollo gradual del área de expansión urbana y desarrollo de proyectos de vivienda social. Adicionalmente se plantea la consolidación de las redes de servicio público que incluye la formulación de un plan maestro de acueducto, alcantarillado y saneamiento que determine las necesidades actuales y futuras de este servicio tanto en suelo rural como urbano.

Observaciones CAR:

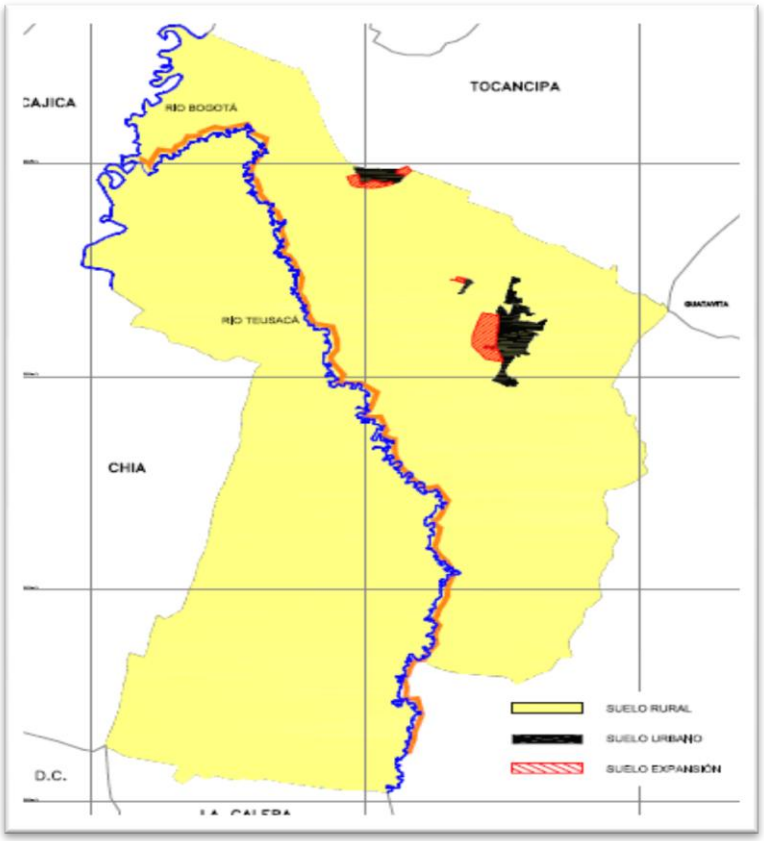
[17] En esta sección sólo se incluyen los POT de aquellos municipios que hacen parte del sistema EAB y que han sido modificados en los últimos años. La mayoría de los POT municipales del país se encuentran actualmente bajo revisión, dado que ya han pasado doce años desde su primera versión (1999-2000) y que deben incorporar cambios en la normatividad nacional sobre uso del suelo y en la normatividad ambiental.

El POT no acoge las disposiciones de la CAR en cuanto a delimitación de los suelos suburbanos lo cual favorece la conurbación con municipios vecinos y va en contravía con el propósito de preservar la ruralidad.

No se cumplen los parámetros técnicos en cuanto a la elaboración y presentación de cartografía en la que se especifican los perímetros de cada uso del suelo.

No se incluyó dentro de la ejecución de corto plazo el Plan Maestro de Acueducto del municipio[18].

Gráfico 10. Sopó: Suelo urbano, rural y de expansión



Fuente: Mapas: sopo-cundinamarca.gov.co

3.1.2 La Calera: Acuerdo 011 de 2010

La modificación se justifica en las realidades impuestas por su cercanía con Bogotá y las presiones generadas por el crecimiento de la población en las áreas urbanas y rurales, así como también en la dificultad en la aplicación de la normatividad y la falta de claridad en la delimitación de las áreas urbana, de expansión, suburbana.

[18] En julio 12 de 2013 el municipio se quedó sin agua por un daño en la tubería de suministro, atribuido a su deterioro. Emsersopó formuló recientemente un plan maestro de acueducto y alcantarillado con un costo estimado de 21 mil millones, cuyo desarrollo iniciará en 2015 (fuente Emsersopó).

La modificación al POT busca proteger la Estructura Ecológica Principal del municipio y consolidarlo como proveedor de servicios ambientales. Se propone también mantener su carácter rural para lo cual se plantea promover la permanencia de las actividades agropecuarias y fortalecer las economías campesinas. Adicionalmente, se restringe la localización de nueva vivienda campestre en las áreas de protección ambiental.

Para controlar el desordenado crecimiento urbano del municipio se redefinen las áreas de suelo urbano y de expansión. Se prevé una mayor oferta de vivienda de interés social en suelo urbano no edificado. Para aumentar la disponibilidad de suelo urbano para este fin se considera aumentar el impuesto predial para desestimular los lotes de engorde. Se promoverá la consolidación de los centros poblados rurales El Salitre, Márquez, El Triunfo, San Cayetano, La Aurora Alta, Mundo Nuevo, El Manzano, Treinta y Seis, La Capilla y Altamar.

La Administración Municipal garantizará la prestación de servicios públicos en el área urbana, bien sea directamente o a través de empresas de servicios públicos, en las condiciones previstas por el marco normativo vigente. El plan de servicios públicos domiciliarios urbanos está constituido por los siguientes programas y/u obras:

Construcción de un subsistema regional de acueducto oficial o privado que integre o de cobertura a la cuenca del río Teusacá y sus afluentes. Este subsistema coadyuva los requerimientos del convenio interadministrativo suscrito por la Alcaldía Municipal y la EAAB ESP.

Ampliación, adecuación, mejoramiento y mantenimiento del Subsistema de acueducto urbano.

Ampliación, adecuación, mejoramiento y mantenimiento del Subsistema de alcantarillado urbano de aguas negras y lluvias en el casco urbano. Adicionalmente se contempla construir o mejorar los acueductos y sistemas de tratamiento de aguas residuales domésticas de los centros poblados rurales.

En materia de actividad industrial no se permite el establecimiento de industrias II y III por fuera del perímetro industrial. Las actividades industriales artesanales y livianas pueden ubicarse en áreas urbanas y rurales. Todas las industrias y las explotaciones de flores deben aplicar medidas de control de vertimientos.

Observaciones CAR (Resolución 2070 de 2007 concertación del POT)

Las razones para la modificación excepcional no están plenamente justificadas

En su versión inicial no incorpora la zonificación ambiental del POMCA del Rio Bogotá (2006)

El municipio aumenta las áreas de expansión urbana sin la debida justificación. No existe claridad sobre su delimitación y no tiene en cuenta la infraestructura de servicios públicos como elemento estructurante.

El POT no precisa las condiciones actuales ni los avances previstos en relación con el plan maestro de acueducto y alcantarillado en programas y proyectos de saneamiento básico del río Teusacá. (El municipio cuenta con una PTAR que cubre el 25% del casco urbano y en el marco del plan maestro (ya aprobado) se compromete a ampliar su capacidad al 100%).

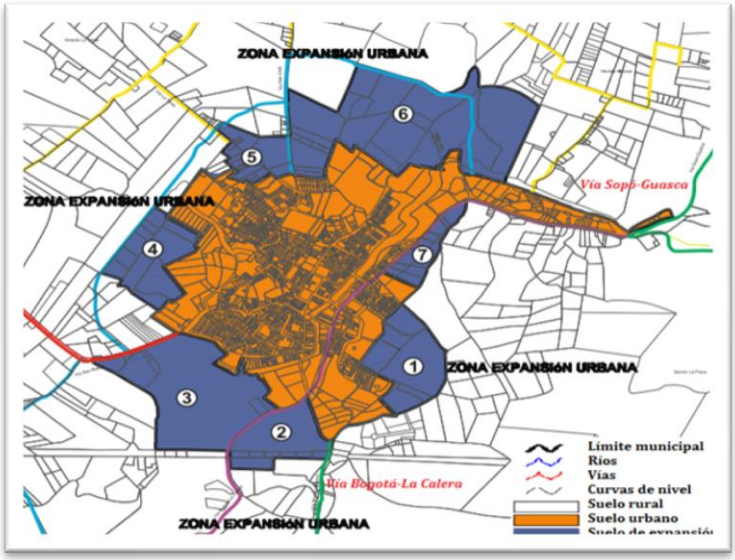
En relación con el suelo suburbano se debe determinar el umbral máximo de suburbanización y la capacidad de dotación de servicios públicos domiciliarios de conformidad con la Ley 142 de 1994. Se debe impedir la urbanización de las áreas rurales que limiten con estas zonas.

En vivienda campestre se define una ocupación de máximo 4 unidades por hectárea y deben ser autosuficientes en servicios de acueducto y alcantarillado

Los programas y proyectos para el mejoramiento, ampliación y construcción de infraestructura de servicios públicos en zonas rurales debe articularse con los planes de saneamiento y manejo de vertimientos (PSMV) que tenga el municipio y con el POMCA del rio Bogotá.

No se conoce el avance de los programas y proyectos del POT 2000. El municipio debe establecer mecanismos para el seguimiento y evaluación del POT. Asimismo, el programa de ejecución del POT debe priorizarse en el Plan de Inversiones del Plan de Desarrollo.

Gráfico 11. La Calera: Suelo rural, urbano y de expansión



Fuente: Mapas. lacalera-cundinamarca.gov.co

3.1.3 Tocancipá Acuerdo 09 de 2010

El municipio de Tocancipá ha modificado su PBOT en dos oportunidades 2005 y 2010. Éstas se han justificado argumentando el rápido cambio en la dinámica económica y social del municipio, así como también en la necesidad de adaptar el POT al desarrollo regional y a los cambios en la normatividad nacional y ambiental sobre OT, entre otras.

Las modificaciones al PBOT del municipio buscan fortalecer su vocación funcional, determinada por su elevada dinámica económica que abarca las actividades industrial, agroindustrial, minera, agropecuaria, comercial y de servicios, las cuales inciden de manera importante en la actividad económica del departamento. Para ello busca consolidarse como centro regional de producción y servicios y territorio con fortalezas para la localización de asentamientos urbanos.

En línea con esa visión, el POBT amplía las áreas para la localización de actividades industriales, comerciales y de servicios como medio para aumentar la productividad y competitividad del municipio, generar empleo y mejorar los ingresos tributarios. En materia de urbanización se planea reorientar el desarrollo del municipio hacia la compactación urbana y reglamentar la ocupación del suelo rural, suburbano urbano y de expansión.

En relación con el servicio de acueducto y alcantarillado, el POT señala la necesidad de promover la solución local para el suministro de agua a la población y ampliar la cobertura del servicio de alcantarillado. Se plantea también la construcción de sistemas adicionales para el tratamiento de las aguas residuales en áreas suburbanas. En materia ambiental se propone implementar sistemas de reducción de la contaminación de fuentes hídricas generada por industrias y cultivos de flores. Se destaca también la necesidad de articulación y coordinación regional para la recuperación del rio Bogotá.

Observaciones CAR:

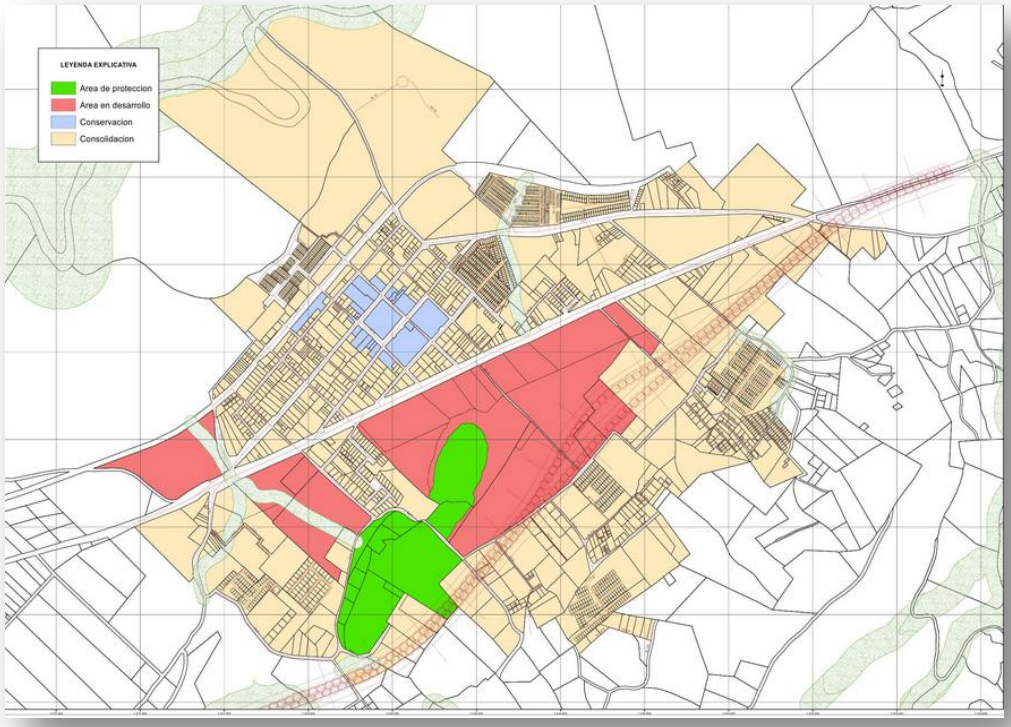
Ante la situación de la PTAR y de las redes de alcantarillado no debe darse la expansión urbana e industrial del municipio.

El municipio debe justificar la disponibilidad de agua potable a través de la concesión que maneja con la EAAB para el suministro de agua en bloque.

En la ejecución del Plan Maestro de Acueducto y Alcantarillado, deben incluirse los programas y proyectos para la optimización de las redes de alcantarillado y el manejo de vertimientos industriales

El municipio debe determinar y delimitar sus necesidades en materia de VIS de acuerdo con el crecimiento que prevé en su población.

Grafcio 12. Tocancipá: Áreas de protección, desarrollo, conservación y consolidación



Fuente: Mapas. tocancipa-cundinamarca.gov.co

3.1.4 Cajicá, Acuerdo 21 de 2008

Con esta revisión al POT se busca afianzar la relación funcional que tiene el municipio con Bogotá y con la región Sabana Centro a través de su consolidación como i) sub-centro regional de servicios y de producción de industrias de tecnología limpia, agroindustria, ii) centro turístico y cultural y iii) territorio propicio para el desarrollo de asentamientos suburbanos en condiciones de sostenibilidad ambiental.

Para la promoción del desarrollo sostenible se plantean entre otros objetivos: recuperar las rondas de los cuerpos hídricos, controlar el crecimiento urbano desordenado orientándolo a ocupar las áreas vacías dentro del actual perímetro urbano y ampliando las áreas de expansión, reglamentar el uso de vivienda suburbana y construir sistemas de tratamiento de aguas residuales requeridos para atender la demanda resultante de la consolidación del suelo suburbano y de las áreas de actividad de vivienda campestre. Se plantean estrategias para incrementar la oferta de vivienda de interés social para lo cual se contempla la ampliación de la red de servicios públicos básicos. En particular se incluye el ajuste y ejecución del Plan Maestro de Acueducto y Alcantarillado para mejorar la prestación del servicio en las áreas de expansión.

En el marco de la integración regional, se busca promover el desarrollo del municipio con usos de la tierra y actividades económicas complementarias a las de Bogotá y reconoce la necesidad de suscribir convenios regionales para la recuperación del rio Bogotá.

En cuanto a las actividades industriales, no se permitirá el establecimiento de industrias de los Grupos II y III, por fuera del área delimitada para ese fin: las industrias artesanales o del grupo 1 pueden establecerse en suelo rural y urbano. Para todas las industrias se exigirá la aplicación de medidas de control de vertimientos.

Actualmente el municipio adelanta la socialización de una nueva propuesta de modificación del POT en la que se consideran expansiones adicionales de las áreas urbanas y suburbanas. Dentro de los proyectos considerados en relación con agua y alcantarillado están: la construcción de nuevas redes de acueducto y alcantarillado en zonas de expansión urbana, la mejora del tratamiento de aguas residuales y el desarrollo de las acciones necesarias para construir un acueducto regional como fuente alternativa para el servicio de acueducto del municipio[19]

Observaciones CAR (Resolución 1367 de 2008)

La expansión del suelo urbano y del suelo de expansión debe tener en cuenta la insuficiente capacidad de la PTAR para tratar las aguas residuales urbanas. Adicionalmente, no hay claridad sobre el alcance de los sistemas propuestos de alcantarillado para las áreas suburbanas y rurales. En la concertación con la CAR el municipio se comprometió a presentar un plan concreto para la solución de estos problemas. En tal sentido, el municipio incluyó en el POT que los desarrollos residenciales suburbanos superiores a dos hectáreas deben contar con su propio sistema de tratamiento. La CAR señala, sin embargo, que la inclusión generalizada de la alternativa de "pozo séptico" puede tener efectos negativos sobre el sistema hídrico del municipio.

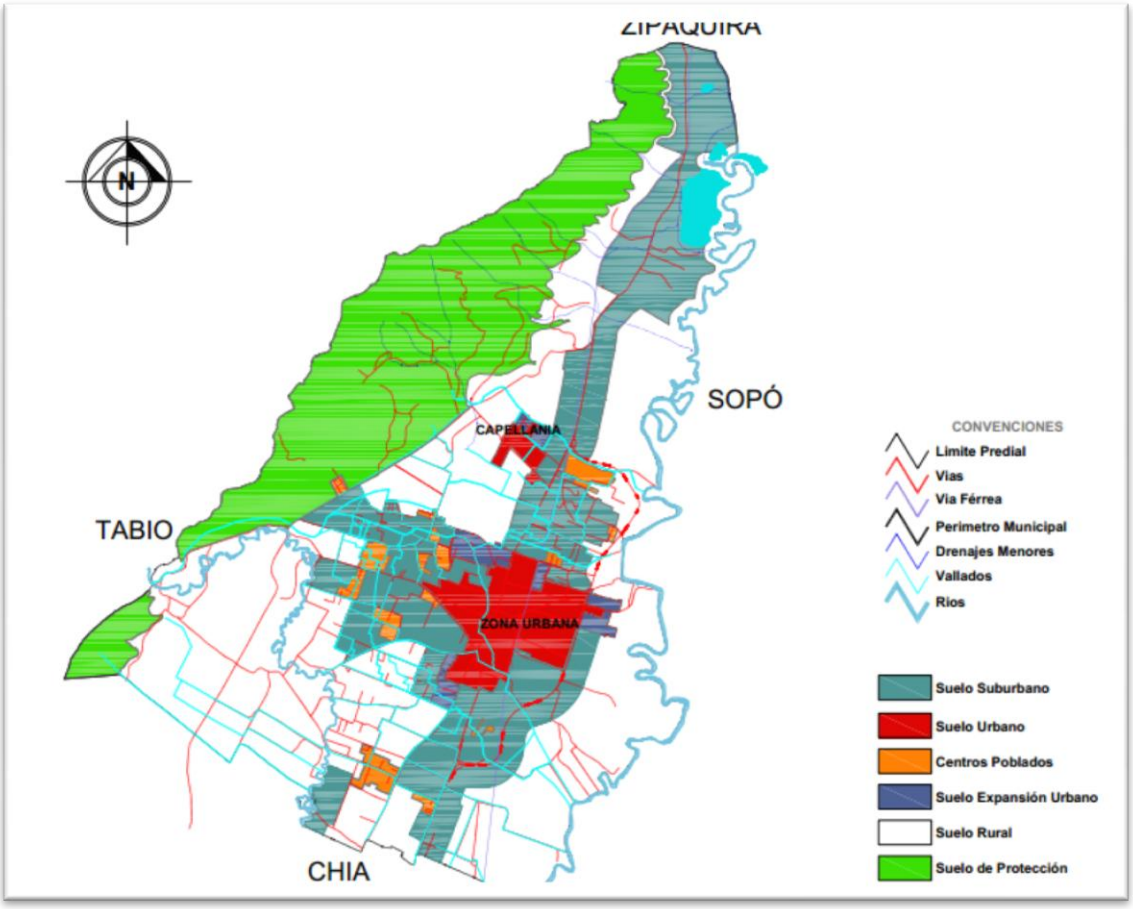
Se permiten desarrollos privados de infraestructura de educación, salud, recreación en suelos rurales no suburbanos que impulsarían índices de construcción y de ocupación que superan la capacidad de soporte del municipio.

La magnitud de los suelos suburbanos incluidos en la modificación superaría el umbral de suburbanización permitido (decreto 3600 de 2007). Adicionalmente, la densidad permitida por hectárea 4 viviendas) en desarrollos rurales "constituye un factor de presión muy significativo a la ya menguada ruralidad del municipio" por lo que se propone reducirla a 3 viviendas por ha.

Se deben mejorar los aspectos se seguimiento y evaluación del POT, con énfasis en los referentes poblacionales, dinámicas de urbanización y sobre saneamiento básico. Finalmente se recomienda priorizar dentro del programa de ejecución las acciones relacionadas con suelos de protección y sistemas de alcantarillado y de tratamiento de aguas residuales domésticas.

Gráfico 13. Cajicá: Suelo urbano, suburbano, rural, de protección y de expansión urbano

[19] Información tomada de la página web de la alcaldía www.cajica-cundinamarca.gov.co



Fuente: Mapas. cajica-cundinamarca.gov.co

3.1.5 Madrid: Acuerdo 007 de 2012

Esta es la segunda revisión que el municipio hace al PBOT (la primera fue en 2006) y tiene como propósito adaptar el ordenamiento del territorio a las nuevas realidades del municipio y aclarar normas sobre uso del suelo, incorporar los cambios en la normatividad nacional sobre ambiente y ordenamiento territorial e incluir lineamientos de ordenamiento regional.

Entre los aspectos destacados de la modificación está la inclusión del manejo del recurso hídrico y de los servicios públicos como dimensiones que requieren articulación regional. Adicionalmente, dentro de los sistemas estructurantes se incluyen áreas de especial importancia ecosistémica los ríos Madrid, Bojacá y Subachoque, la Laguna de la Herrera, el Reservorio de la Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Madrid y las PTAR. Se establece, así mismo, hacer un inventario de los pozos profundos existentes, de captación de aguas de fuentes superficiales y reservorios dentro de su jurisdicción para determinar políticas de manejo y control del recurso hídrico.

En relación con el uso del suelo, se incrementa el suelo de expansión urbana y el área suburbana del municipio para usos residenciales, así como los suelos de uso industrial. Adicionalmente se

restringe la instalación de nuevos cultivos bajo invernadero y se establecen controles ambientales para el manejo de insumos y vertimientos. Por último, aunque se menciona la necesidad de desarrollar un plan parcial en un predio de la Fuerza Aérea, la revisión del POT no hace referencia al proyecto de Aeropuerto complementario que ha mencionado el Gobierno Nacional, el cual tendría un impacto considerable sobre el desarrollo del municipio y de la región[20].

Observaciones CAR (Resolución 1324 de 2012)

> El municipio deberá garantizar la prestación de los servicios de acueducto y alcantarillado en el área urbana y para el desarrollo de suelos de expansión establecidos en el PBOT, al igual que su conexión a las redes de tratamiento de aguas residuales.
> El municipio deberá priorizar los proyectos relacionados con la disponibilidad y prestación de servicios públicos domiciliarios, las obras de saneamiento básico y la consolidación de la Estructura Ecológica. El municipio debe incluir indicadores de seguimiento y control que permitan determinar la evolución en estos aspectos.

3.1.6 Mosquera: Acuerdo 28 de 2009 y Acuerdo 32 de 2013

El POT del municipio se ha modificado en tres oportunidades (la primera fue en 2006). Las dos últimas revisiones se han justificado sobre la base de responder a las dinámicas económicas y poblacionales del municipio, incorporar la nueva normatividad nacional y ambiental sobre ordenamiento territorial y adaptar el POT a las iniciativas de desarrollo regional.

El modelo de ordenamiento territorial articula tres condiciones de desarrollo territorial: i) el desarrollo industrial de la Sabana Occidente; ii) las presiones hacia la conurbación en los límites con Bogotá y Funza; iii) la actividad urbana residencial y su relación con la región occidente.

Las actividades industriales y de logística son el principal eje de desarrollo económico del municipio y se agrupan en áreas suburbanas específicas del municipio (Balsillas, San Jorge, Área de Plataforma Logística ALO). El PBOT busca consolidar estas actividades para la generación de empleo por lo que incrementa estas áreas especialmente sobre el corredor troncal de Occidente.

La revisión del POT incrementa de manera importante el perímetro urbano (en 216 has) y el suelo de expansión del municipio. Así mismo, plantea elevar el nivel de la calidad de vida de los habitantes a través de un mayor acceso a los servicios públicos y a los equipamientos urbanos, particularmente para los grupos de más bajos ingresos. Para la optimización de la infraestructura hidrosanitaria se plantea el desarrollo de instalaciones de: tanque matriz de almacenamiento anexo a la red matriz de la EAAB, tanques elevados, así como también la ampliación y construcción de plantas de tratamiento.

Observaciones CAR (Resoluciones 3193 de 2009 y 2368 de 2013)

[20] El municipio adelanta actualmente una nueva revisión del PBOT para incluir este proyecto.

El municipio debe hacer precisiones sobre las proyecciones de población utilizadas para justificar la mayor demanda por suelo urbano. El municipio aclara que estas proyecciones fueron realizadas con base en los datos estadísticos de la empresa de servicios públicos, que presentan divergencias con las proyecciones del Dane y con los datos del Sisben.

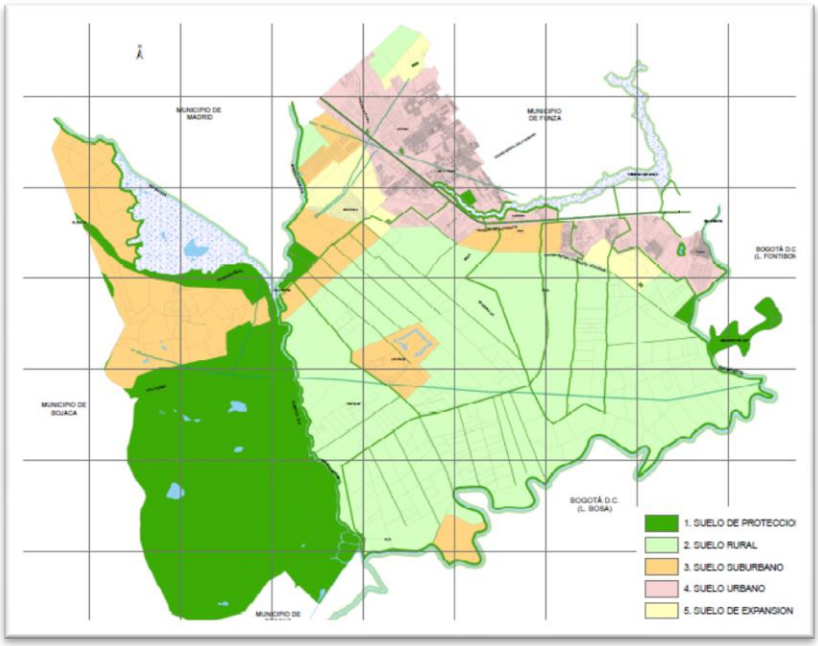
El municipio debe dar cumplimiento a los asuntos ambientales concertados con la CAR relacionados con suelos de protección, franjas de aislamiento y protección de las rondas de los ríos, quebradas y humedales, manejo y saneamiento básico.

La expansión del perímetro urbano no tiene en cuenta la inexistencia de redes de alcantarillado ni la limitante en el suministro de agua. La norma que señala que "en ningún caso el perímetro urbano podrá ser mayor que el denominado perímetro de servicios públicos o sanitario" (art 31 Ley 388 de 1997).

Se plantean dudas sobre la capacidad de la empresa de servicios (Hydros Mosquera) de adelantar las inversiones necesarias para garantizar los servicios de acueducto, alcantarillado y tratamiento de aguas residuales en las nuevas áreas urbanas e industriales que incorpora el PBOT. El municipio aclara que la empresa ya cuenta con un plan maestro que prevé la atención de estas necesidades. No obstante, en la concertación de las modificaciones al POT del 2013 (Resolución 2368), se insiste nuevamente en la necesidad de dar cumplimiento a los asuntos relacionados con el control y manejo del saneamiento básico, la provisión de agua para los desarrollos del suelo de expansión urbana y suburbana y la protección de la infraestructura de servicios públicos

Se deben priorizar los programas y proyectos que lleven a la solución de los cuellos de botella identificados e incluir indicadores de seguimiento y control para determinar la evolución de los asuntos de saneamiento básico y recuperación de los ecosistemas estratégicos.

Gráfica 14. Mosquera: Suelo urbano, suburbano, rural, de protección y de expansión



Fuente: Mapas. mosquera-cundinamarca.gov.co

3.2 Planes de desarrollo 2012-2015 del resto de municipios del Sistema EAAB

En esta sección se presentan los principales programas incluidos en los Planes de Desarrollo Municipales que inciden en la gestión del recurso hídrico y particularmente en las necesidades de agua potable, alcantarillado y manejo de aguas residuales. También se presentan las asignaciones presupuestales relacionadas con estos rubros salvo para los municipios de Madrid, Funza, Tenjo, Cota y La Calera, para los cuales no se encontró su plan plurianual de inversiones.

3.2.1 Chía

El *Plan de Desarrollo 2012-2015 "Territorio Inteligente e Innovador: Ahora sí todos unidos"*, se estructura en 5 ejes de los cuales 2 de ellos contienen programas y proyectos relacionados con la prestación del servicio de agua:

El eje ***Desarrollo Social*** contiene un programa de *Vivienda* en el cual se plantean las siguientes acciones:

Construcción de 1.143 VIS (partiendo de una línea base de 200 VIS)
Habilitación de 30.000 m2 de suelo urbano para desarrollo de VIS
Implementación de un programa anual de mejoramiento de asentamientos humanos (esencialmente consiste en el otorgamiento de subsidios)

Implementación de un programa de legalización de asentamientos humanos en centros poblados y zona urbana

El eje ***Ambiente, reordenamiento territorial, equipamiento y movilidad*** tiene importante relevancia sobre la prestación del servicio de agua dado que se desarrollan programas que son pertinentes al crecimiento urbanístico del municipio y su relación con la estructura ecológica principal. En este eje se proponen 7 programas asociados con la prestación del servicio:

Espacio Público: Formulación y ejecución de la Fase I de un Plan Maestro de Espacio Público donde se intervengan la zona histórica, la planta Sacrificio, la plaza de mercado y los terminales.
Infraestructura pública: Construcción de 1.000 m^2 de edificios públicos nuevos.
Plan maestro de servicios públicos: Aumento al 99% de la cobertura de acueducto y en 2% adicional la de alcantarillado. Construcción de 16.000 ML de redes de alcantarillado y reducción de 11 puntos de vertimiento directo de alcantarillado a los cuerpos de agua. Construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) Chía II y optimización de la PTAR existente Chía I.
Ordenamiento territorial: Revisión del POT.
Sistema Hídrico: Disminución del 80% del número de hectáreas en riesgo de inundación por los ríos Bogotá y Frío. Reforestación de 4 hectáreas protegidas de la Estructura ecológica principal (Quebradas, Chucuas, Humedales, ecosistemas estratégicos y cuerpos de agua). Construcción y mantenimiento de 12 km de la red principal de vallados.
Sistema forestal: Aumento anual de 50 hectáreas forestales protegidas (5.000 unidades sembradas por año y 8.000 cercas vivas anuales) mediante la realización de la Fase I de un Plan de Manejo Ambiental de Especies de Flora y Fauna.
Manejo ambiental: Formulación e implementación del Plan de Manejo Ambiental, control de emisiones y georreferenciación de fuentes contaminantes.

A continuación se presentan estos programas con su respectiva asignación presupuestal:

Cuadro 8. Chía: Programas y asignación presupuestal

Programa	Asignación plurianual (miles de pesos)	Participación en el PD
Vivienda social	20.019.779	4,38%
Espacio público	15.371.508	3,36%
Infraestructura pública	4.774.045	1,04%
Saneamiento básico	1.560.000	0,34%

Plan maestro de servicios públicos	22.110.690	4,84%
Ordenamiento territorial	8.979.968	1,96%
Sistema hídrico	1.325.686	0,29%
Sistema forestal	4.658.200	1,02%
Manejo ambiental	344.100	0,08%
Total programas relacionados	79.143.976	17,32%
Total Plan de Desarrollo (PD)	457.076.806	100%

Fuente: Elaboración de Fedesarrollo con base en el PD 2012-2015.

3.2.2Cajicá

El *Plan de Desarrollo 2012-2015 "Progreso con Responsabilidad Social"* se divide en 8 capítulos, dos de éstos agrupan los programas relacionados con la prestación del servicio de agua, en tanto que el quinto se centra en estrategias para reducir el déficit cuantitativo de vivienda y mejorar la provisión de servicios públicos domiciliarios. Comprende los siguientes programas relacionados:

> Ciudadanos en Cajicá con vivienda digna y segura: Construcción de 100 nuevas viviendas en sitio propio, y de 50 nuevas VIS aumentando el área de construcción de VIS de 135.431 m^2 a 216.993 m^2. Legalización de 50 títulos de propiedad.
> Acueducto y alcantarillado para los ciudadanos de Cajicá: Ejecución de los Planes maestros de Acueducto y Alcantarillado (PMAA). Incremento de 6.000 metros de la red de acueducto y 4.000 de alcantarillado (Línea Base: 132.620 m y 83.828 m respectivamente). Construcción de 5.000 metros de red alcantarillado pluvial.
> Renovación del espacio público: Formulación y ejecución de 5 proyectos de espacio público.
> Ordenamiento territorial: Implementación de un sistema de información para la expedición y seguimiento de licencias de construcción. Modificación del Plan Básico de Ordenamiento Territorial (PBOT).

Dentro de los proyectos más relevantes asociados a la provisión del servicio de acueducto está la gestión de un acueducto regional y el avance en la regulación y disminución de tarifas de venta de agua en bloque.

Por otra parte, el séptimo capítulo contempla los siguientes programas:

> Monitoreo del medio ambiente: Monitoreo de 4 zonas de reserva y de protección ambiental en el municipio.
> Un mejor medio ambiente en Cajicá: Implementación de proyectos orientados a mejorar el medio ambiente y a la mitigación y adaptación al cambio climático.

Protección y recuperación del río Bogotá y el río Frío: Elaboración de 2 planes estratégicos adicionales de las macrocuencas y la implementación del POMCA en jurisdicción del municipio. Reforestación del 20% de las zonas de protección de los nacimientos de agua y afluentes de los ríos.

Cajicá responsable ante el riesgo y las emergencias: Elaboración de estudios de evaluación y zonificación del riesgo de desastres para fines de planificación de uso del territorio.

A continuación se presentan estos programas con su respectiva asignación presupuestal:

Cuadro 9. Cajicá: Programas y asignación presupuestal

Programa	Asignación plurianual (miles de pesos)	Participación en el PD
Todas y todos con vivienda digna y segura	1.220.000	1,18%
Acueducto y alcantarillado para los ciudadanos de Cajicá	9.325.325	9,03%
Renovación de espacio público	6.430.000	6,23%
Ordenamiento territorial	900.000	0,87%
Monitoreo del medio ambiente	426.000	0,41%
Un mejor ambiente en Cajicá	512.208	0,50%
Protección del río Bogotá y del río Frío	400.000	0,39%
Cajicá responsable ante el riesgo y las emergencias	695.540	0,67%
Total programas relacionados	19.909.073	19,28%
Total Plan de Desarrollo (PD)	103.284.932	100%

Fuente: Elaboración de Fedesarrollo con base en el PD 2012-2015.

3.2.3Tocancipá

El Plan de Desarrollo *"Por una Tocancipá incluyente y participativa 2012-2015"* se centra en 10 políticas estratégicas de las cuales 3 tienen incidencia sobre las políticas de medio ambiente, suelo urbano y provisión del servicio de acueducto:

Inclusión social, políticamente responsables y con corresponsabilidad de todos los actores
Espacios verdes: Herencia para nuestro hijos
Tocancipá sostenible y sustentable: Municipio proyectado y planificado a largo plazo

La primera política desarrolla el programa de **Vivienda digna y de calidad** cuyo objetivo es la reubicación de 20 familias ubicadas en zonas de alto riesgo y la construcción de VIS para 200 familias. La siguiente política desarrolla 6 programas:

Industrias responsables con lo verde: Dentro de los proyectos de este programa se encuentra la puesta en marcha de 2 Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL) en el sector industrial como estrategia de carbono neutro.
Cerros nuestro pulmón: Contempla la compra de 10 terrenos para reserva forestal, interés hídrico y biodiversidad (ya se cuenta con una línea base de 5 terrenos). Además, se tiene una meta de plantación de 10 hectáreas de especies nativas de árboles. Ambos proyectos están dirigidos a la conservación *in situ* de ecosistemas y hábitats naturales.
Agua sustento de vida: Con este programa se busca el fortalecimiento, manejo y recuperación del sistema hídrico en 5 km lineales. Los proyectos asociados son la elaboración de 5 POMCAS, el inicio de 2 acciones de apoyo para la descontaminación del río Bogotá y otras fuentes hídricas, y la incorporación de 2 humedales para que sean incorporados en el POT como estrategia de conservación *in situ*.
Embellecimiento ambiental: La meta principal consiste en consolidar la Estructura Ecológica Principal en 2.000 metros lineales mediante la ejecución de una estrategia urbano-rural de desarrollo sostenible.

La última de las políticas relacionadas con la gestión del recurso hídrico desarrolla los siguientes programas pertinentes:

Tocancipá modelo e imagen regional: En este programa se incluye la elaboración y/o revisión de distintos planes como el PBOT, el Plan Maestro de Acueducto y Alcantarillado, el Plan de Amenazas, Riesgo y Vulnerabilidad, el Plan de Ocupación Regional, el Plan Hidrológico y el Plan Maestro de Espacio Público.
Espacios que se entralazan y entornos para soñar: Incluye la recuperación de los parques lineales Camino del Góne y Pionono-Peñas Blancas. Así mismo, contempla la construcción de 6 parques lineales (Río Bogotá, El Manantial, Taboima, Cerro La Virgen, Industrial Tibitoc e Industrial Canavita).
Entorno sostenible / Agua potable y saneamiento básico: Aquí se pretende garantizar el 100% de cobertura en acueducto a los usuarios existentes y el 87% de alcantarillado (línea base 84%).

A continuación se presentan estos programas con su respectiva asignación presupuestal:

Cuadro 10. Tocancipá: Programas y asignación presupuestal

Programa	Asignación plurianual (miles de pesos)	Participación en el PD

Vivienda digna y de calidad	600.000	0,16%
Industrias responsables con lo verde	3.400.000	0,93%
Cerros nuestro pulmón	2.700.000	0,74%
Agua sustento de vida	2.801.000	0,77%
Embellecimiento ambiental	950.000	0,26%
Tocancipá modelo e imagen regional	11.881.000	3,25%
Espacios que se entrelazan y entornos para soñar	58.106.000	15,89%
Entorno sostenible / Agua potable y saneamiento básico	106.060.000	29,01%
Total programas relacionados	186.498.000	51,01%
Total Plan de Desarrollo (PD)	365.608.120	100%

Fuente: Elaboración de Fedesarrollo con base en el PD 2012-2015.

3.2.4Sopó

La estructura programática del Plan de Desarrollo 2012-2015 "Sopó lo construimos todos" desarrolla 4 líneas estratégicas de las cuales una de ellas, *Hábitat*, tiene relación con la provisión del servicio de agua, vivienda, gestión del recurso hídrico y medio ambiente. En esta línea se hace precisión sobre los siguientes programas relacionados:

> Sistema de Gestión Ambiental Municipal (SIGAM) – Construimos sostenibilidad: Este programa incluye la adquisición de 20 hectáreas de terreno en áreas de interés hídrico. Reforestación de 20 hectáreas y adecuación del Parque Ecológico Pionono.
> Construyamos infraestructura para todos: Ampliación del índice de espacio público entre 2,3m^2 y 2,5 m^2 por habitante mediante, entre otras acciones, la adquisición de 9814,17 m2 de espacio público y revisar el Plan Maestro de Espacio Público.
> Gestión del riesgo: Actualización del estudio de amenaza, riesgo y vulnerabilidad. Incorporación al PBOT (Plan Básico de Ordenamiento Territorial) de las estrategias para la reubicación de familias residentes en zonas de riesgo no mitigable, e implementación de la política de gestión del riesgo y del plan municipal de gestión del riesgo.

En esta línea también se desarrollan otros programas asociados al ordenamiento territorial, la vivienda y los servicios públicos pero el Acuerdo Municipal que aprueba el Plan de Desarrollo no especifica los proyectos de cada programa (en la siguiente tabla de asignación presupuestal se incluyen estos programas y se señalan con un asterisco).

Cuadro 11. Sopó: Programas y asignación presupuestal

Programa	Asignación plurianual (miles de pesos)	Participación en el PD
Sistema de Gestión Ambiental Municipal (SIGAM) - Construimos sostenibilidad	2.423.939	2,93%
Sopó mi hogar*	8.816.702	10,66%
Construyamos infraestructura para todos y todas	11.012.714	13,31%
Ordenamiento territorial*	300.000	0,36%
Construyamos eficiencia y calidad en los servicios públicos domiciliarios*	4.492.187	5,43%
Gestión del riesgo	1.996.167	2,41%
Total programas relacionados	29.041.709	35,10%
Total Plan de Desarrollo (PD)	82.735.365	100%

Fuente: Elaboración de Fedesarrollo con base en el PD 2012-2015.

3.2.5Mosquera

El Plan de Desarrollo 2012-2015 "Gobierno en marcha: Mosquera ciudad de oportunidades" se centra en 6 ejes. Dos de estos ejes son relevantes para el ordenamiento territorial y la gestión hídrica y ambiental del municipio.

El eje "Sostenibilidad" comprende el programa ***Ecosistemas estratégicos y biodiversidad*** mediante el cual se propone la conservación de 2 ecosistemas estratégicos: La Ciénaga del Gualí y la Laguna de la Herrera. Para este fin se planea realizar un estudio para la compra de predios aledaños (con el fin de conservar las fuentes hídricas), aumentar 2 hectáreas reforestadas para la Laguna la Herrera, y el involucramiento de distintos actores públicos (CAR) y privados (ONG's e industrias) para la recuperación y mantenimiento de la ronda.

Por otra parte, el eje "Obras, organización y región en marcha" comprende los siguientes programas pertinentes:

> Saneamiento básico: Ampliación de la cobertura de acueducto de 94,49% a 96,5% a través de los contratos de transporte de agua en carrotanque, la construcción de un tanque de 1.000 m^3 para mejorar el servicio, y la puesta en marcha de la red de agua potable en 4 sectores de la ciudad. Así mismo, este programa considera la ampliación de la cobertura de alcantarillado en 5% (pasando del 92,22% al 97,22%).

Ordenamiento territorial dinámico, sostenible y articulado: Contempla la revisión y ajuste del PBOT (Plan Básico de Ordenamiento Territorial) así como también la actualización de la estratificación urbana, rural y de centros poblados. El programa también considera la realización de un estudio de factibilidad para la implementación de la Curaduría urbana del municipio, el incremento en un 10% del número de licencias urbanísticas radicadas y expedidas anualmente, y la implementación de una estrategia para incentivar el reconocimiento de por lo menos 40 construcciones ilegales.

Vivienda en marcha: Diseño y gestión de un proyecto de reubicación para familias residentes en zonas de alto riesgo principalmente los sectores Porvenir y Sabana. También se planea el diseño y gestión de un proyecto con 500 VIP (Viviendas de Interés Prioritario).

Cuadro 12. Mosquera: Programas y asignación presupuestal

Programa	Asignación plurianual (miles de pesos)	Participación en el PD
Saneamiento básico	10.146.506	3,57%
Ordenamiento territorial dinámico, sostenible y articulado	879.560	0,31%
Vivienda en marcha	2.918.122	1,03%
Ecosistemas estratégicos y biodiversidad	681.916	0,24%
Total programas relacionados	14.626.104	5,14%
Total Plan de Desarrollo (PD)	284.381.009	100%

Fuente: Elaboración de Fedesarrollo con base en el PD 2012-2015.

3.2.6 Madrid

El Plan de Desarrollo 2012-2016 *"Transformación en marcha"* consta de 6 ejes estratégicos de los que se destacan tres en lo referente a vivienda, servicios domiciliarios y ordenamiento territorial.

El eje "Equidad en marcha" contiene el programa ***Transformación de la Política de Vivienda*** del cual se desprenden las siguientes metas:

Disminuir el 12% del déficit habitacional para hogares en condición de vulnerabilidad y pobre a través de la entrega de 394 viviendas y 362 subsidios.

Sanear el 20% de las viviendas a través de la ampliación a 285 predios titularizados durante el período de gobierno.

El eje "Transformación de la Economía y el Desarrollo" contempla el programa ***Servicios Públicos Domiciliarios*** que a su vez está comprendido por los siguientes subprogramas:

Plan Maestro de Acueducto: El Plan contempla la reducción del 5% del Índice de Agua No Contabilizada, el cambio de 1000 medidores, optimización de 4 Plantas de Tratamiento de Agua Potable, reposición de 4000ml de tubería de AC a PVC, y adquisición de equipos.

Plan Maestro de Alcantarillado: El Plan incluye la reposición de 5000 ml de tubería de alcantarillado pluvial y sanitario, la separación de 1000 ml de redes de aguas negras y aguas lluvias, diseño y construcción del colector de aguas lluvias (6000 ml), la optimización de 4 PTAR, y la ampliación de 2000 ml de redes de alcantarillado en el sector rural del municipio.

Recuperación, aprovechamiento y disposición de residuos sólidos:Ajuste del Plan de Gestión de Residuos Sólidos.

Subsidios: Garantizar el subsidio del 100% a los suscriptores del servicio de acueducto, alcantarillado y aseo.

El eje de "Ordenamiento Territorial en marcha" está comprendido por 2 programas ***Medio Ambiente*** y ***Prevención y Atención de Desastres*** los cuales contemplan los siguientes subprogramas:

Restauración ecológica de la cuenca del río Bogotá, subcuenca del río Subachoque: Adquisición de 3 hectáreas de ronda del río y 7 hectáreas de zonas de reserva, reforestación de 18 hectáreas de rondas hídricas y mantenimiento de 8 hectáreas reforestadas. Este subprograma pretende la recuperación del 5% de las rondas hídricas, la reforestación del 10% de las rondas hídricas y el aumento en un 10% de las áreas adquiridas.

Mejorando la calidad del agua: Realización de 2 actualizaciones del Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos.

Infraestructura del sector: Dragado del río Subachoque, mantenimiento de 17.200 m2 de zonas verdes de la rivera del río, construcción de 650 ml de jarillón en el río Subachoque, y diseño y construcción de una estructura hidráulica de protección ambiental en el cauce del río Subachoque.

3.2.7 Funza

El Plan de desarrollo 2012-2015 "*Funza Avanza con Garantía de Ciudad*" consta de 6 ejes estratégicos de los cuales sobresalen tres en lo relativo a vivienda, servicios públicos y sostenibilidad ambiental.

El eje "Funza avanza con garantía de derechos" contempla el programa de ***Política Integral de Vivienda*** con el cual se busca reducir el déficit de vivienda cualitativo y cuantitativo al 14% respecto de las familias sisbenizadas. Dentro de las metas incluidas en este programa está apoyar a 75 familias de estratos 1 y 2 en el proceso de licenciamiento y gestionar la construcción en sitio propio de 25 familias.

Por su parte, el eje "Funza Avanza con Garantía de Futuro" incluye los siguientes programas y metas:

Planificación del territorio: Modificación del PBOT y ajuste del POMCA, PGIR y PSMV. Así mismo, se incluye la legalización de 100 áreas de cesión y bienes fiscales y el cerramiento de 75 lotes vacíos.

Calidad y cobertura de acueducto: Se busca mantener la cobertura del 99,4% del servicio de acueducto mediante la actualización del Plan Maestro de Acueducto, la extensión de 5900 m lineales de redes, la realización de un estudio de fuentes alternas de aguas, y la realización de un estudio para la perforación de un pozo de captación de agua.

Calidad y cobertura de alcantarillado: Se pretende mantener la cobertura urbana del 99% de alcantarillado mediante la extensión de 1600 metros lineales de red sanitaria, la ampliación del 50% de la cobertura en la zona agroindustrial, y la ampliación de la cobertura del alcantarillado pluvial mediante la construcción de colectores de aguas lluvias.

Finalmente, el eje "Funza Avanza con Garantía de Sostenibilidad Ambiental" incluye el programa ***Protección y Conservación del Medio Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables*** y a través del cual se pretende mantener y conservar 50 hectáreas repartidas entre humedales, parques y zonas verdes.

3.2.8 La Calera

El Plan de Desarrollo 2012-2015 "" desarrolla 4 ejes de los cuales el "Eje Social" y el "Eje Ambiental e Infraestructura Pública" están asociados a la vivienda, el medio ambiente y

El "Eje Social" tiene como uno de sus objetivos sectoriales la normalización y legalización de 200 viviendas en el centro poblado (de la Capilla). Así mismo, el ***Programa de Vivienda*** le apunta a beneficiar a 100 familias mediante la construcción de VIP, 120 familias con proyectos de vivienda nueva en sitio propio, y 340 familias con subsidios de materiales de construcción para vivienda. En este programa también se contempla la escrituración de 240 apartamentos.

El "Eje Ambiental e Infraestructura Pública" contiene 3 programas asociados al medio ambiente y los servicios públicos. El programa ***Conservación, protección y sostenibilidad ambiental*** está comprendido por los siguientes subprogramas:

Protección ambiental: Ejecución del POMCA del río Bogotá (énfasis en el río Teusacá), Adquisición de 80 hectáreas de interés ambiental, caracterización de los páramos, y revisión del POT.

Sostenibilidad del ambiente construido: Aplicación y seguimiento del POT dentro del 100% de las licencias que se otorguen en el cuatrienio, y ajuste del plan maestro de espacio público.

El programa ***Servicios Públicos y Saneamiento Básico*** contiene los siguientes subprogramas:

Agua potable: Incrementar la cobertura del servicio al 100% en zonas de expansión urbana (línea base: 100%), e incrementar la cobertura al 70% en zona rural (línea base: 62,55%). El

subprograma busca además la instalación de 2 PTAP en 2 centros poblados y la gestión de recursos para la conversión del acueducto municipal en acueducto regional.

Saneamiento básico: Incrementar al 100% la cobertura del servicio de alcantarillado para el casco urbano y zonas de expansión (priorizando 2 centros poblados de los 10 existentes).

3.2.9 Cota

El Plan de Desarrollo 2012-2015 "Cota: Somos una sola fuerza!... a paso firme" engloba 5 componentes de los cuales 2 están asociados a la provisión del servicio de acueducto y alcantarillado, y al ordenamiento territorial del municipio.

El componente "Cota próspera y pujante" tiene como uno de sus programas ***Garantizar la prestación del servicio de agua potable y saneamiento básico*** cuyo fin primordial es incrementar el número de personas atendidas de 20000 a 23000 y garantizar la prestación continua del servicio en un 80%, a través de: la expansión de 3000 ml de red de acueducto y 6000 ml de red de alcantarillado, legalización de 50 suscriptores, construcción y mantenimiento de 2 PTAP y un tanque de almacenamiento, realización de 1000 conexiones intradomiciliarias (500 de acueducto y 500 de alcantarillado), y desarrollo de la primera fase de la construcción de 1 pozo de abastecimiento de agua potable.

Dentro del mismo componente se desarrolla el programa ***Cota un ambiente sustentable y sostenible*** que está comprendido por diversos proyectos de los que se relacionan los siguientes:

Manejo y conservación del recurso hídrico: Adquisición de 2 predios de interés ambiental, reforestación de 4 hectáreas de bosques nativos, de 20 hectáreas de nacimientos de agua y de 1 hectárea de un sitio erosionado para convertirlo en reserva natural.

Adaptación al cambio climático: Realización de estudios de vulnerabilidad, mapas de riesgo, zonificación del riesgo de desastres y estrategias de monitoreo de amenazas. Así mismo, se propone rehabilitar 10 zonas de riesgo, actualizar el POT con componentes de mitigación de riesgo y elaborar una estrategia de reubicación de asentamientos humanos en condición de alto riesgo no mitigable.

El componente "Ordenamiento territorial" desarrolla el programa de ***Vivienda para la población vulnerable*** que busca incrementar en 10% el número de ciudadanos con acceso a vivienda. Esto incluye la formulación de 1 proyecto de VIS, la reglamentación del fondo de vivienda municipal y la entrega de 100 subsidios de mejoramiento de vivienda para población pobre y/o vulnerable.

3.2.10 Tenjo

El Plan de Desarrollo 2012-2015 "Honestidad, Cambio y Resultados para la Prosperidad" consta de 4 pilares estratégicos que engloban una serie de programas y subprogramas. Tres de los pilares están asociados a la política de vivienda del municipio, la cobertura de servicios públicos domiciliarios, la gestión ambiental y el ordenamiento territorial.

El pilar 2 desarrolla el programa ***Vivienda Adecuada*** que contempla financiar y construir 337 viviendas (línea base: 288 viviendas), así como también implementar un proyecto de titulación y legalización de predios.

Por otra parte, dentro del mismo pilar se plantea el programa ***Infraestructura para la prosperidad*** cuyas metas principales son: Reducir en 40% el número de familias sin servicio de acueducto en zona urbana (pasar de 26 a 16 familias), reducir en 20% el número de familias sin servicio de alcantarillado en zona urbana (pasar de 321 a 257 familias), y garantizar la continuidad en la prestación del servicio de agua potable en zona urbana pasando de 19 horas a 24 horas al día. También se contempla reducir el índice de Agua No Contabilizada a 30% (actualmente es del 47%).

En el pilar "Sostenibilidad Ambiental y prevención del riesgo" se incluyen las siguientes metas dentro del programa de ***Sostenibilidad Ambiental***: restauración de 75 hectáreas con fines de protección (línea base: 25 hectáreas), reforestación del 50% de sitios erosionados (línea base: 25%), establecer beneficios tributarios en predios de particulares para conservación de zonas ambientalmente estratégicas, implementación de programas de uso eficiente de agua, desarrollo de 1 proyecto de conservación de la estructura ecológica principal, y ejecución de proyectos de recuperación de la oferta hídrica del municipio (quebradas y río Chicú).

En el mismo pilar, el programa de ***Gestión del riesgo*** plantea construir un inventario de asentamientos de población en zonas de alto riesgo y la reubicación del 100% de las viviendas en estas zonas.

Finalmente, el pilar de "Ordenamiento Territorial" establece la revisión del POT haciendo énfasis en la habilitación de suelo para vivienda, la incorporación de la gestión del riesgo, el análisis de la dimensión poblacional y el desarrollo de la dimensión regional.

3.2.11 Soacha

El Plan de Desarrollo 2012-2015 "Bienestar para todas y todos" consta de 5 ejes de los cuales el de "Ordenación del territorio" tiene la mayor relación con los servicios públicos, la gestión ambiental y el desarrollo territorial. El pilar está comprendido por los siguientes programas:

> Preservación de ecosistemas estratégicos: Protección de 373,87 hectáreas de importancia ambiental (zonas de páramo, humedales y/o de recarga hídrica) con una línea base de 226,13 hectáreas.
> Desarrollo territorial de una: Revisión del POT y su implementación en un 25%, legalización de 330 barrios, e implementación del 20% del plan maestro de espacio público.
> Vivienda y entorno: Gestión de 500 subsidios de VIS, 500 unidades no VIS, y asignación de 5000 viviendas a familias asentadas en zonas de riesgo.
> Más y mejores servicios públicos: Aumentar la cobertura de las redes de acueducto y alcantarillado en un 13%, mediante la actualización del Plan Maestro de Acueducto y Alcantarillado y la ampliación de 50km de las redes.

El siguiente cuadro relaciona los programas anteriores con su asignación presupuestal plurianual:

Cuadro 13. Soacha: Programas y asignación presupuestal

Programa	Asignación plurianual (miles de pesos)	Participación
Preservación de ecosistemas estratégicos	2.044.210	0,21%
Desarrollo territorial de una	2.366.758	0,24%
Vivienda y entorno	193.066.697	19,39%
Más y mejores servicios públicos	53.040.000	5,33%
Total programas relacionados	250.517.665	25,16%
Total Plan de Desarrollo	995.806.483	100,00%

Fuente: Elaboración propia con base en el PD 2012-2015.

3.2.12Gachancipá

El Plan de Desarrollo 2012-2015 *"Progreso para todos"* consta de 4 ejes estructurales. Dos de estos ejes están asociados a la prestación de servicios públicos, protección del medio ambiente y el ordenamiento del territorio. El eje "Económico y Ambiental" agrupa los siguientes programas relacionados:

Gachancipá azul: Identificación y señalización de 7 fuentes hídricas.
Gachancipá ecológica: Reforestación de 2 km de la ronda del río Bogotá y de 2 hectáreas de ecosistemas protegidos. Identificación y adecuación de al menos 3 sitios como parques ecológicos.
Reforestación, protección y educación en pro del río Bogotá: Diseño e implementación de un plan de integral de gestión ambiental para la descontaminación del río Bogotá.

Por su parte, el eje "Ordenamiento, infraestructura y servicios públicos" agrupa los siguientes 3 programas relacionados:

Planeación al servicio de todos: Ajuste del POT y promoción de una estrategia de titulación y legalización de predios en el municipio.
Progreso para todos en vivienda: Creación de 1 plan de 200 soluciones de vivienda entre VIS y VIP para población vulnerable y de bajos recursos.
Servicios públicos para todos: Aumentar la cobertura de alcantarillado del 50% al 55% de las viviendas del municipio (línea base: 1424 viviendas). Diseño e implementación de una estrategia para la certificación de procesos de tratamiento y mejoramiento de la calidad del agua y de la continuidad en la prestación del servicio de los acueductos veredales.

El siguiente cuadro relaciona los programas anteriores con su asignación presupuestal plurianual:

Cuadro 14. Gachancipá: Programas y asignación presupuestal

Programa	Asignación plurianual (miles de pesos)	Participación
Gachancipá azul	32.000	0,11%
Gachancipá ecológica	281.000	0,98%
Reforestación, protección y educación en pro del río Bogotá	20.000	0,07%
Planeación al servicio de todos	140.000	0,49%
Progreso para todos en vivienda	300.000	1,05%
Servicios públicos para todos	5.270.209	18,40%
Total programas relacionados	6.043.209	21,09%
Total Plan de Desarrollo	28.648.664	100,00%

Fuente: Elaboración propia con base en el PD 2012-2015.

Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca (POMCA) del Río Bogotá

El 23 de noviembre de 2006 se adopta el Plan de Manejo y Ordenación de la Cuenca Hidrográfica (POMCA) del río Bogotá, mediante el cual se establecen las directrices e inversiones para el manejo de los recursos naturales del área de la Cuenca del río Bogotá con el fin de garantizar su protección, restauración y desarrollo sostenible.

El Plan comprende 10 programas estratégicos que a su vez desarrollan un total de 720 proyectos. De estos programas se pueden destacar tres que guardan mayor relación con la calidad y gestión del recurso hídrico y que tienen incidencia sobre la provisión de los servicios de acueducto y alcantarillado en las áreas urbanas y periurbanas donde tiene influencia el río Bogotá.

El programa de ***Saneamiento Básico*** contempla la construcción de sistemas y plantas de tratamiento de aguas residuales, baterías sanitarias y pozos sépticos. También se espera formular y poner en marcha planes maestros de alcantarillado y de manejo de vertimientos. El programa de ***Abastecimiento de Agua Potable*** plantea la construcción de sistemas de agua potable veredales y la formulación de planes maestro de acueducto para los cascos urbanos.

Así mismo, el programa de ***Recurso Hídrico*** (*Conservación y protección de cuerpos de agua*) planea la recuperación del embalse del Muña, el dragado y limpieza de cauces, el saneamiento y manejo de humedales, la protección con rondas en la red primaria, la reversión de proyectos a propiedad pública, la clarificación de predios en zonas de humedales propensas a la ampliación de la frontera agrícola, entre otros proyectos.

El costo estimado del POMCA es de 7,3 billones de pesos hasta 2019, de los cuales estos tres programas representan más del 85%, como se puede ver a continuación:

Cuadro 15: Asignación presupuestal por programa estratégico del POMCA (2006-2019)

Programa estratégico	Valor (millones)	Participación
Saneamiento básico	5.411.137	74,50%
Agua potable	158.755	2,19%
Recurso hídrico	748.151	10,30%
Desarrollo urbano	1.400	0,02%
Ecosistemas	507.800	6,99%
Agropecuario	356.459	4,91%
Industrial	930	0,01%
Minería	28.500	0,39%
Riesgo	22.750	0,31%
Socioeconómico	27.200	0,37%
Total	7.263.082	100,00%

Fuente: Proyectos y costos (xls). www.car.gov.co

Conclusiones

Del análisis desarrollado en este estudio se derivan las siguientes conclusiones:

Los indicadores muestran un patrón de desarrollo regional divergente que tiende a favorecer los municipios localizados al norte del DC mientras que en los municipios ubicados al sur y occidente de la ciudad como es el caso de Soacha y Mosquera, tienen concentraciones importantes de población de bajos ingresos, con necesidades crecientes en materia de vivienda y servicios sociales básicos.

Las coberturas urbanas de acueducto y alcantarillado superan el 90% en todos los municipios de la subregión, con excepción de Soacha. No obstante, el DC y varios municipios registran una reducida capacidad de tratamiento de sus aguas residuales, generando un elevado costo ambiental cuyo impacto trasciende los límites municipales y regionales.

Los POT se han constituido en el principal instrumento para configurar el desarrollo espacial de los municipios. No obstante, su énfasis en lo local ha dado lugar a un proceso desordenado en el que los municipios compiten entre sí por atraer determinadas actividades económicas y pobladores, sin tener en cuenta sus fortalezas y debilidades en el contexto regional.

La modificación al POT de Bogotá le apuesta a un modelo de ciudad más concentrado que reduce la segregación y favorece la protección de la Estructura Ecológica Principal del DC y de la región, contribuyendo, asimismo, a la recuperación y conservación del recurso hídrico. El Plan de Desarrollo responde a estos lineamientos a través de sus ejes estratégicos de reducción de la segregación y discriminación y del cambio climático y el agua como ejes de ordenamiento territorial. No obstante, la asignación de recursos del Plan Plurianual de Inversiones para algunos de los programas clave para hacer realidad el POT representa apenas el 7,9 por ciento del total (4,2 billones de pesos). Adicionalmente, de acuerdo con el seguimiento de *Bogotá cómo vamos*, la mayoría de estos programas presentan rezagos considerables en ejecución.

Los POT de los principales municipios de la Sabana le apuestan a modelos de organización territorial desconcentrados con énfasis en la expansión de sus suelos urbanos y suburbanos para vivienda y localización de industrias, prioridades que se reflejan en los planes de desarrollo municipales. Las observaciones de la CAR a estas modificaciones señalan las limitaciones existentes, principalmente en relación con la infraestructura de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales. Adicionalmente la presión por suelo urbanizable relega a un segundo plano la protección de la Estructura Ecológica Principal en la mayoría de los municipios considerados.

El desarrollo territorial requiere que haya coherencia entre las estrategias de desarrollo sectoriales planteadas en los planes de desarrollo y el modelo de uso y ocupación del territorio que se busca a través de los POT, con una perspectiva regional de largo plazo que vaya más allá del ámbito puramente municipal. La LOOT representa un avance en este sentido al ofrecer un marco legal, administrativo y financiero más adecuado para la coordinación de las entidades territoriales en el país. Estructuras de administración regional como las áreas metropolitanas ofrecen nuevas posibilidades para trabajar de manera flexible, articulada y complementaria en la atención de problemáticas urbanas críticas en vivienda, dotación de servicios públicos, protección ambiental y movilidad, entre otras.

En un contexto más amplio, se deben considerar las implicaciones de una integración regional cada vez más amplia y compleja como la que se plantea en torno al concepto de ciudades globales. Bogotá, de acuerdo con la literatura académica del tema clasifica como una de estas y evidencia las tendencias de segregación y expansión geográfica evidenciadas en otras "ciudades globales" como Nueva York, Nueva Delhi y París.

Al volver a pensar la forma como se está redensificando la ciudad será necesario tener en cuenta los cambios y diferencias en la calidad de vida que supone la segregación espacial de las personas. Las ciudades deben estar pensadas para la integralidad de sus habitantes y en esa medida la provisión de agua debe asegurarse indistintamente de los ingresos y ubicación del individuo. Por ello resulta primordial durante los próximos años completar la cobertura urbana y rural de agua y alcantarillado y asegurar una alta y homogénea calidad del agua potable para los habitantes de Bogotá y los municipios de la sabana involucrados.

Una última implicación del modelo teórico de las ciudades-región a tener en cuenta una visión de red en el momento de plantear las políticas públicas. Este tipo de ciudades, tal y como se estructuran en la obra de sociólogos como Castells y Sasken implican un pensamiento de integralidad y de flujos constantes de actividad económicas y demográfica que interconectan los polos de los mismos. En el caso Bogotano hay una importante fractura de dicha red con la emigración de la actividad industrial a la periferia y la concentración de la masa laboral en el perímetro urbano. Este modelo implica grandes desplazamientos y concentración en la provisión de los servicios y necesidades de los individuos lo que termina por afectar la calidad de vida de acuerdo a su ubicación. La solución a este tipo de problemas implica la integración en la planeación de la política pública en términos tributarios, de infraestructura, salud, educación, laboral y de servicios públicos de forma conjunta y simultánea de forma que se evite todo tipo posible de segregación espacial de las oportunidades e individuos.

Bibliografía

Banco Mundial- DNP (2012) Sistema de Ciudades Una aproximación visual al caso colombiano. DNP

Capera, Claudia (2012) Documento de revisión de planes y esquemas de ordenamiento territorial para la aplicación de los lineamientos metodológicos para identificar e incorporar la gestión del riesgo asociado a la variabilidad y el cambio climático en la planificación y el ordenamiento territorial. Proyecto PRICC-PNUD

CAR, Resoluciones sobre los POT de los municipios de la Sabana

CAR, (2008) Acta de Concertación proceso de revisión y ajustes al PBOT del Municipio de Cajicá, marzo-junio de 2008

CAR (2005) Acta de reunión sobre el proyecto de revisión del PBOT del municipio de Tocancipá

CAR (2007) Resolución 2970 por la cual se declaran concertados los asuntos ambientales del PBOT del municipio de la Calera

CAR (2008) Resolución 1367 por la cual se declaran concertados los asuntos ambientales del proyecto de revisión y ajuste al PBOT del municipio de Cajicá.

CAR (sin fecha) POT Municipio de Tocancipá, observaciones realizadas a los ajustes de los asuntos ambientales objeto de concertación.

CAR (2007 y 2013) Resoluciones 0933 y 2368 por la cual se declaran concertados los asuntos ambientales de la revisión al PBOT del municipio de Mosquera.

CAR (2012) Resolución 1324 por la cual se declaran concertados los asuntos ambientales de la revisión al PBOT del municipio de Madrid

Carrizosa, Julio (2012), Análisis de las principales dinámicas regionales asociadas a la variabilidad y al cambio climático. Proyecto PRICC-PNUD.

Costa, Carlos (2012) Sostenibilidad ambiental, cambio climático y gestión del riesgo de desastres. Informe para la Misión de Ciudades. DNP.

DNP (2012), Elementos para la formulación de la Política Nacional de Ordenamiento Territorial. Secretaría Técnica Comisión de Ordenamiento Territorial, DDTS-DNP

Documento Técnico de Soporte (2013). Modificación excepcional de normas urbanísticas del plan de ordenamiento territorial 2013. Bogotá Humana. Alcaldía Mayor de Bogotá.

Gobernación de Cundinamarca (2012), Plan de Ordenamiento Territorial: conceptos básicos de elaboración y aspectos relevantes para su revisión y ajuste.

Informe de calidad de vida (2012). Bogotá Cómo Vamos.

Las grandes polémicas sobre la modificación excepcional del POT (2013). Secretaría Distrital de Planeación Bogotá. Alcaldía Mayor de Bogotá.

Memoria justificativa, documento resumen (2013). Modificación excepcional de normas urbanísticas del plan de ordenamiento territorial 2013. Bogotá Humana. Alcaldía Mayor de Bogotá.

Ministerio de Ambiente (2010) Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico.

Ministerio de Ambiente (2012) Decreto Nacional 1640 de 2012 "Por medio del cual se reglamentan los instrumentos para la planificación, ordenación y manejo de las cuencas hidrográficas y acuíferos, y se dictan otras disposiciones".

Plan de Desarrollo 2012-2016. *Bogotá Humana.* Bogotá D.C.

Plan de Desarrollo 2012-2015. *Progreso con Responsabilidad Social*. Cajicá

Plan de Desarrollo 2012-2015. Chía, Territorio Inteligente e Innovador. Chía.

Plan de Desarrollo 2012-2015. Cota, somos una sola fuerza… a mano firme!. Cota.

Plan de Desarrollo 2012-2015. *Funza, Avanza. Con Garantía de ciudad.* Funza.

Plan de Desarrollo 2012-2015. *Unidos somos más hacia el futuro.* La Calera.

Plan de Desarrollo 2012-2016. *Transformación en marcha.* Madrid.

Plan de Desarrollo 2012-2015. Gobierno siempre en marcha: Mosquera, ciudad de oportunidades. Mosquera.

Plan de Desarrollo 2012-2015. *Bienestar para todas y todos*. Soacha.

Plan de Desarrollo 2012-2015. *Sopó lo construimos todos*. Sopó.

Plan de Desarrollo 2012-2015. Honestidad, Cambio y Resultados para la prosperidad. Tenjo.

Plan de Desarrollo 2012-2015. *Tocancipá incluyente y participativa.* Tocancipá.

Plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica del río Bogotá, Resumen ejecutivo (2006). Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca.

Saskia Sassen, "Territorio, autoridad y derechos-De los ensamblajes medievales a los ensamblajes globales" Argentina fecha de aparición: junio de 2010

Saskia Sassen, "How Population Lies : True, big cities no longer draw big numbers. But that doesn't mean their power is slipping too.", *Newsweek International*, Julio 3–10, 2006.

Saskia Sassen, “"The repositioning of citizenship and alienage: Emergent subjects and spaces for politics", *Globalizations*, volumen 2, número 1, (2005), p. 79-94

UT Posada Mariño- Procálculo- Prosis (2004), Articulación de los POT de los Municipios de Cundinamarca y el diseño implementación y puesta en marcha del Sistema de Información Geográfica Regional. Gobernación de Cundinamarca.

ANEXO: Ejecuciones presupuestales por programa relacionado con el servicio de acueducto y alcantarillado (en millones de pesos)

ACTIVIDAD	2012			2013 (hasta septiembre)		
	Programado	Ejecutado	%	Programado	Ejecutado	%
Mecanismos para la producción de suelo para Vivienda de Interés Prioritario						
Gestionar 20 Hectáreas De Suelo Útil Urbanizado Para La Construcción De Vip	9.188	8.998	97,93%	536	418	77,99%
Gestionar 5 Proyectos Asociativos Que Generen Suelo Útil En Tratamiento De Desarrollo O Mejoramiento Para La Producción De Vip	-	-		430	311	72,33%
Gestionar 100 Por Ciento De Las Obras De Urbanismo Y Mitigación Requeridas Para La Habilitación De Suelo En Proyectos Priorizados Por El Sector Hábitat Para La Generación De Vip	-	-		1.606	1.606	100,00%
Implementación de instrumentos de gestión y financiación para la producción de Vivienda de Interés Prioritario						
Estructurar, Implementar Y Mantener 1 Esquema Nuevo De Gestión Y Financiación De Vivienda	1	1	90,65%	3	2	53,70%
Generar 66718 Subsidios En Especie Para Hogares En Proyectos De Vivienda De Interés Prioritario	37	37	99,77%	142	6	4,43%
Formulación y seguimiento de la política y la gestión social del hábitat y vivienda						
Formular 1 Política Que Defina Los Lineamientos Y Estrategias De La Acción Pública Distrital En Materia De Vivienda Y Hábitat	342	17	4,97%	560	479	85,54%

Consolidar 100 Por Ciento Un Sistema De Información Que Permita La Planeación Y El Seguimiento De La Política Del Hábitat	192	167	86,98%	899	275	30,59%
Diseñar E Implementar 100 Por Ciento De La Estrategia De Participación En La Construcción Del Hábitat	736	389	52,85%	1.077	740	68,71%
Validar 100 Por Ciento Las Bases De Datos De Los Beneficiarios Del Mínimo Vital Gratis De Estratos 1 Y 2, Entregadas Por Los Prestadores Del Servicio De Acueducto	32	18	56,25%	51	31	60,78%
Realizar 100 Por Ciento La Coordinación Y El Seguimiento De Los Planes Y Programas De Las Empresas Prestadoras De Servicios Públicos Domiciliarios Para Garantizar El Acceso, Calidad Y Cobertura De Dichos Servicios	107	84	78,50%	176	132	75,00%
Implementar 100 Por Ciento De Las Estrategias Del Plan De Acción A Cargo De La Sdht En El Plan Distrital Del Agua	34	34	100,00%	86	65	75,58%
Planificación urbanística e instrumentos de gestión territorial para contribuir en la reducción de la segregación socio-espacial						
Elaborar 1 Proyecto De Acto Administrativo Que Modifique Los Decretos Distritales 043 De 2010 Y 464 De 2011 Del Poz Norte Ajustándolo A Las Determinantes Ambientales De 2010 Y 464 De 2011 Del Poz Norte Ajustándolo A Las Determinantes Ambientales	64	64	100,00%	210	210	100,00%
Elaborar 1 Propuesta De Plan Urbano Para El Centro Ampliado Que Incluya Propuestas De Proyectos Urbanos Asociadas A Las Intervenciones Urbanas De Iniciativa Pública Y Gestionar Su Adopción	268	252	94,03%	176	176	100,00%

Realizar 1 Acompañamiento Y Seguimiento Al Modelo De Proyectos Urbanos Asociativos Para La Producción De Vip	239	239	100,00%	307	307	100,00%
Elaborar 2 Proyectos Normativos Que Viabilicen La Intervención En Áreas Con Tratamiento De Mejoramiento Integral	59	59	100,00%	-	-	
Elaborar 1 Propuesta De Localización, Implantación Y Regularización De Equipamientos De Uso Dotacional Y/O Comercial	149	144	96,64%	445	439	98,65%
Realizar 100 Por Ciento De Las Regularizaciones Urbanísticas De Los Barrios De Origen Informal	35	31	88,57%	123	88	71,54%
Realizar 1 Propuesta Urbanística De Un Plan Piloto De Regularización Para 70 Has En El Sector Chiguaza	39	39	100,00%	88	72	81,82%
Formular 20 Por ciento de Los Proyectos De Acto Administrativo Para Adoptar Los Planes Directores De Parques	37	37	100,00%	45	45	100,00%
Elaborar 1 Proyecto De Acto Administrativo Que Defina Las Condiciones Normativas Y Los Instrumentos De Gestión Para La Habilitación De Suelo De Vip En Los Diferentes Tratamientos Urbanísticos	95	95	100,00%	-	-	
Realizar 100 Por Ciento Seguimiento A Los Instrumentos De Gestión Del Suelo adoptados	-	-		60	60	100,00%
Elaborar 1 Propuesta Urbana Para Las Áreas Prioritarias De Intervención -Api	-	-		129	129	100,00%
Titulación de predios						

Obtener 6000 Títulos De Predios	914	765	83,70%	1.669	913	54,70%
Desarrollo de VIP						
Desarrollar Proyectos Para 3232 Viviendas De Interés Prioritario	10.716	10.716	100,00%	16.301	14.063	86,27%
Estructurar Proyectos En 5 Hectáreas Para La Construcción De Vivienda de Interés Prioritario	240	213	88,75%	21	21	100,00%
Elaborar La Prefactibilidad Del 100 % De Los Predios con Potencial de Desarrollo Urbanístico	240	213	88,75%	100	78	78,00%
Obtener Licencias De Construcción Del 100 % De Los Predios Viabilizados	-	-		100	-	0,00%
Viabilizar 15 Hectáreas De Suelos Para Proyectos Vip	-	-		321	242	75,39%
Gestión del suelo						
Gestionar 110 Hectáreas Útiles Para El Desarrollo De Proyectos De Vivienda De Interés Prioritario	21.800	8.964	41,12%	19.786	16.182	81,79%
Viabilizar 50 Proyectos Técnica Y Urbanísticamente Para Desarrollo De Vip	818	543	66,38%	287	197	68,64%
Asignar 50 Esquemas Que Viabilicen Proyectos Vip	401	166	41,40%	461	278	60,30%

Mecanismos para la formulación e implementación de operaciones de renovación urbana						
Formular E Implementar1 1 Mecanismo De Financiación Alternativa Para Proyectos De Vivienda En Zonas De Renovación Urbana	-	-		122	61	50,00%
Formular Y Validar 1 Mecanismo De Gestión Social Para La Producción De Vivienda En Zonas De Renovación Urbana	-	-		40	-	0,00%
Formular E Implementar 1 Mecanismo De Promoción Y Mercadeo Para Los Nuevos Proyectos De Vivienda En Zonas De De Renovación Urbana	63	59	93,65%	200	67	33,50%
Formular 1 Mecanismo De Gestión Urbanística Para El Desarrollo De Proyectos De Vivienda En Zonas De Renovación Urbana	127	120	94,49%	438	267	60,96%
Semillero de proyectos de renovación urbana						
Formular 6 Proyectos De Renovación Urbana Para Vip Que Generen Suelo Para Vivienda	1.061	971	91,52%	2.645	293	11,08%
Gestionar Suelo 6 Proyectos De Renovación Urbana Para Vip De La Meta Plan de Desarrollo	1.251	1.204	96,24%	32.399	390	1,20%
Construcción del sistema troncal, secundario y local de alcantarillado sanitario						
Construir 19.61 Kilómetros De Interceptores (Redes Troncales Y Secundarias) Y Redes Locales de Alcantarillado Sanitario	11.398	3.717	32,61%	14.203	7.130	50,20%
Ejecutar 100 % De Actividades Complementarias Planificadas Para La Construcción Del Sistema Troncal, Secundario Y Local De Alcantarillado Sanitario	1.906	678	35,57%	6.626	1.020	15,39%

Renovación, rehabilitación o reposición de los sistemas de abastecimiento, distribución matriz y red local de acueducto						
Renovar O Rehabilitar 48.61 Kilómetros De Redes Del Sistema De Abastecimiento, De Distribución Matriz, Secundaria Y Local De Acueducto	27.477	27.279	99,28%	8.342	590	7,07%
Ejecutar 100 % De Obras Complementarias Planificadas Para La Renovación O Rehabilitación Del Sistema De Abastecimiento, Distribución Matriz, Secundaria Y Local De Acueducto	1.508	1.246	82,63%	1.362	75	5,51%
Ejecutar 100 % De Actividades Complementarias Planificadas Para La Renovación O Rehabilitación Del Sistema De Abastecimiento, Distribución Matriz, Secundaria Y Local De Acueducto	3.467	2.141	61,75%	4.668	1.210	25,92%
Renovación, rehabilitación o reposición del sistema troncal, secundario y local de alcantarillado sanitario						
Renovar O Rehabilitar 64.53 Kilómetros De Redes Del Sistema Troncal, Secundario Y Local De Alcantarillado Sanitario Local De Alcantarillado Sanitario	6.335	4.290	67,72%	12.968	551	4,25%
Ejecutar 100 % De Actividades Complementarias Planificadas Para La Renovación O Rehabilitación Del Sistema De Abastecimiento, Distribución Matriz, Secundaria Y Local De Acueducto	3.016	207	6,86%	6.125	2.973	48,54%
Construcción, renovación, rehabilitación o reposición del sistema troncal, secundario y local de alcantarillado combinado						
Construir Ó Rehabilitar 18.65 Kilómetros De Redes Del Sistema Troncal, Secundario Y Local de Alcantarillado Combinado	950	850	89,47%	2.860	2.860	100,00%
Ejecutar 100 % De Obras Complementarias Para La Construcción			100,00%			0,00%

Y/O Rehabilitación Del Sistema De Alcantarillado Combinado	38	38		313	-	
Ejecutar 100 % De Actividades Complementarias Planificadas Para La Renovación O Rehabilitación Del Sistema De Abastecimiento, Distribución Matriz, Secundaria Y Local De Acueducto	816	21	2,57%	926	767	82,83%
Construcción y expansión del sistema de acueducto						
Construir 24.65 Kilómetros De Redes Del Sistema De Abastecimiento Y Distribución De Acueducto	10.512	4.307	40,97%	32.340	30.720	94,99%
Ejecutar 100 % De Obras Complementarias Del Sistema De Abastecimiento, Distribucion Matriz Y Local De Acueducto	3.031	694	22,90%	9.601	5.871	61,15%
Ejecutar 100 % De Actividades Complementarias Para La Construcción Del Sistema De Abastecimiento Y Distribución Matriz Y Local De Acueducto	4.448	1.906	42,85%	8.672	7.131	82,23%
Abastecimiento Y Distribución Matriz Y Local De Acueducto						
Gestionar 2 Proyectos Asociativos En Las Intervenciones Urbanas Públicas Priorizadas	307	276	89,90%	5.769	617	10,70%
Formulación de las intervenciones urbanas para la organización sostenible del territorio						
Diseñar 2 Documentos Técnicos De Formulación Con Su Correspondiente Propuesta Normativa Para La Adopción De Las Operaciones Estratégicas Y Macroproyectos.	55	55	100,00%	49	33	67,35%
Programa multifase de revitalización del centro de Bogotá						

Coordinar Y Gestionar 1 Operación Estratégica Del Centro Orientada A La Revitalización Del Sector En El Marco Del Decreto 492 De 2007	102	56	54,90%	-	-	
Gestionar La Etapa De Formulación 3 Proyectos De Renovación Urbana De Iniciativa Pública	524	169	32,25%	649	137	21,11%
Gestionar La Etapa De Desarrollo 3 Proyectos De Renovación Urbana De Iniciativa Pública	1	-	0,00%	3.846	1.564	40,67%
Acciones asociadas a la infraestructura de acueducto y alcantarillado del Centro Ampliado						
Construir O Rehabilitar 26.42 Kilómetros De Redes Troncales, Matrices, Secundarias Y Locales De Los Sistemas De Acueducto Y Alcantarillado	-	-		7.224	-	0,00%
Ejecutar 100 % De Actividades Complementarias Planificadas Asociadas A La Infraestructura De Acueducto Y Alcantarillado Del Centro Ampliado	-	-		3.947	-	0,00%
Control a los procesos de enajenación y arriendo de vivienda						
Monitorear 3500 Hectáreas De Suelo De Protección O Susceptibles De Ocupación Ilegal	469	449	95,74%	1.827	976	53,42%
Control ambiental a los recursos hídrico y del suelo en el Distrito Capital						
Ejecutar 3 Fases Del Programa De Monitoreo A Afluentes Y Efluentes En El Distrito Capital.	4	-	0,00%	296	250	84,46%

Ejecutar 5 Programas De Operación De La Red De Calidad Hídrica De Bogotá	1.426	1.426	100,00%	-	-	
Realizar 5 Estudios Técnicos Y Jurídicos Para La Priorización De Los Cuerpos De Agua Y Consolidación De Aspectos Mínimos Para El Ordenamiento De Recurso Hídrico	-	-		-	-	
Ejecutar 100 % El Programa De Evaluación, Control Y Seguimiento A Establecimientos Que Gestionan Almacenan Y Distribuyen Combustible Y/O Gestionan Aceite Usado	97	97	100,00%	346	297	85,84%
Realizar 4 Estudios Técnico Jurídicos Para Optimizar El Control, Evaluación Y Seguimiento Del Recurso Hídrico Y Del Suelo En El Distrito Capital.	-	-		-	-	
Ejecutar 100 % El Programa De Control, Evaluación Y Seguimiento A Puntos De Agua	104	104	100,00%	1.227	276	22,49%
Desarrollar 100 % El Programa De Identificación Y Diagnóstico De Sitios Contaminados Para Su Control.	-	-		642	580	90,34%
Fortalecimiento de la gestión ambiental para la restauración, conservación, manejo y uso sostenible de los ecosistemas urbanos y las áreas rurales del D.C						
Definir 5 Subunidades De Planificación Participativa En Subcuencas Urbanas Para Su Recuperación, Rehabilitación, Restauración Y/O Conservación.	19	19	100,00%	141	-	0,00%
Apoyar La Gestión En 28 Hectáreas Para La Adquisición Y/O Saneamiento Predial De Las Rondas Hidráulicas Y/O Zmpa De	42	19	45,24%	47	19	40,43%

Tramos De Subunidades De Subcuencas Urbanas						
Generar En 417.34 Hectáreas Procesos De Recuperación, Rehabilitación, Restauración Y/O Conservación De Las Zonas De Ronda Hidráulica Y/O Zmpa De Tramos De Quebradas	230	222	96,52%	2.921	517	17,70%
Gestionar 40 Hectáreas De Las Zonas De Ronda Hidráulica Y/O Zonas De Manejo Y Protección Ambiental - Zmpa De Tramos De Humedales, Para Su Recuperación, Rehabilitación Y/O Restauración.	33	27	81,82%	601	410	68,22%
Conservar Y Manejar Sosteniblemente 6 Parques Ecológicos Distritales De Humedal	601	599	99,67%	2.786	1.807	64,86%
Recuperar, Rehabilitar Y/O Restaurar 8 Hectáreas De La Zona De Ronda Hidráulica Y/O Zmpa En Un Tramo De La Cuenca Media Del Río Tunjuelo	-	-		160	-	0,00%
Avanzar La Gestión En 260 Hectáreas Para La Adquisición Predial En Suelo De Protección Del D.C.	418	418	100,00%	2.503	2.419	96,64%
Gestionar En 520 Hectáreas De Suelo De Protección, Su Recuperación, Rehabilitación Y/O Restauración.	219	101	46,12%	1.152	790	68,58%
Conservar Y Manejar Sosteniblemente 5 Sectores De Parques Ecológicos Distritales De Montaña Y Áreas De Interés Ambiental Del Distrito Capital	476	86	18,07%	4.393	3.012	68,56%
Generar 2 Acciones Integrales De Ordenamiento Territorial De Bordes Urbanos-Rurales En El Suelo De Protección.	41	40	97,56%	192	44	22,92%

Ejecutar En 60 Hectáreas De Zonas De Alto Riesgo No Mitigable O Alta Amenaza, Acciones Socioambientales Y/O Acciones De Administración, Manejo Y Custodia De Inmuebles Recibidos	128	126	98,44%	1.649	1.632	98,97%
Intervenir 100 Hectáreas Estratégicas Asociadas Al Abastecimiento De Acueductos Veredales Con Acciones De Gestión Ambiental	354	307	86,72%	1.488	131	8,80%
Generar 1 Modelo De Ocupación En El Borde Sur Del Suelo De Protección	13	-	0,00%	616	108	17,53%
Intervención territorial para el mejoramiento de la cobertura vegetal del Distrito Capital						
Realizar La Reposición De 17500 Árboles En Espacio Público De Uso Público	95	95	100,00%	136	134	98,53%
Plantar Y/O Recuperar 11500 M2 De Jardines En El Espacio Público De La Ciudad	80	77	96,25%	202	193	95,54%
Mantener 117387 M2 De Jardines En El Espacio Público De La Ciudad En Adecuadas Condiciones Físicas Y Sanitarias	308	308	100,00%	800	782	97,75%
Producir 83000 Individuos Vegetales Para Los Procesos De Cobertura Vegetal Del Distrito	73	73	100,00%	135	132	97,78%
Acciones para el saneamiento del Río Bogotá						
Ejecutar 100 % De Las Acciones Asociadas Al Saneamiento Del Rio Bogotá	70.778	11.824	16,71%	200.177	14.934	7,46%
Adecuación hidráulica y recuperación ambiental de humedales, quebradas, ríos y cuencas abastecedoras						

Intervenir 40 Hectáreas De Humedales	1.833	1.689	92,14%	4.339	461	10,62%
Intervenir 75 Hectáreas De Quebradas Y Ríos	746	190	25,47%	6.052	3	0,05%
Intervenir 15 Hectáreas Para La Proteccion De Cuencas Abastecedoras	950	-	0,00%	2.390	-	0,00%
Diseño e implementación de programas de construcción sostenible						
Implementar 1 Modelo De Ocupación Urbana Tipo Ecobarrio	73	66	90,41%	1.447	88	6,08%
Planificación urbanística e instrumentos de gestión territorial para contribuir en la adaptación al cambio climático en Bogotá D.C.						
Formular 1 Plan Estratégico De Intervención Urbana Para El Sector Altos De La Estancia	20	20	100,00%	37	37	100,00%
Formular 1 Propuesta De Ordenamiento Territorial Regional	-	-		696	663	95,26%
Implementar 50 Por Ciento De La Política Pública Que Fomente El Eco-Urbanismo Y Construcción Sostenible	130	119	91,54%	457	234	51,20%
Elaborar 1 Documento Con Los Lineamientos Regionales De Articulación Territorial En Torno Al Agua Y A La Adaptación Y Mitigación Frente A Cambios Climáticos	35	35	100,00%	120	120	100,00%
Formular 1 Documento Con Los Lineamientos De Ocupación Sostenible Para 4 Franjas De Transición Urbano-Rural	29	29	100,00%	188	140	74,47%

Contribuir 100 % En El Proceso De Formulación Del Plan Regional De Adaptación Y Mitigación Al Cambio Climático Y Liderar La Ejecución De Proyectos Asociados A Éste Dentro Del Distrito Capital	60	60	100,00%	137	137	100,00%
Formular 100 % El Plan Distrital De Adaptación Y Mitigación Al Cambio Climático Y Coordinar Su Puesta En Marcha.	55	55	100,00%	280	264	94,29%
Desarrollar 4 Estudios Para Determinar Instrumentos Económicos Orientados A La Protección Y Conservación Ambiental, Y Apoyar La Coordinación Para Su Implementación.	78	67	85,90%	169	151	89,35%
Diseñar E Implementar 100 % La Política Pública Para Fomentar Procesos De Ecourbanismo Y Construcción, Con Énfasis En Sostenibilidad Medioambiental Y Económica	140	140	100,00%	92	49	53,26%
Establecer 100 % Los Criterios De Ecourbanismo Y Construcción Sostenible A Las Solicitudes Presentadas.	134	134	100,00%	673	368	54,68%
Formular 4 Proyectos Ambientales Regionales Aprobados Por Las Entidades Competentes De La Región, Y Coordinar Su Puesta En Marcha.	85	85	100,00%	122	99	81,15%
Actualizar 100 % El Código De Construcción De Bogotá Con Perspectiva De Sostenibilidad, Incluyendo Estándares De Construcción Sostenible Y Un Sistema De Certificación De Construcciones Sostenibles	-	-		1.071	63	5,88%
Acciones territoriales frente al cambio climático y la regulación hídrica						

Realizar 1 Evaluación Regional Del Agua	200	-	0,00%	590	-	0,00%
Ejecutar 100 % De Acciones Asociadas A La Adaptación Y Mitigación De Cambio Climático, Gestión Del Agua Y Ordenamiento Territorial.	928	928	100,00%	1.290	240	18,60%
Acciones en el Corredor de Conservación, Cerros Orientales y Páramos						
Ejecutar 100 % De Las Acciones De Conservación Programadas Anualmente En 4 Páramos Y Cerros Orientales	400	400	100,00%	860	-	0,00%
Generación y actualización del conocimiento en el marco de la gestión del riesgo						
Elaborar 3 Mapas De Zonificación De Riesgos Para El Manejo De Microcuencas En El Distrito Capital	676	670	99,11%	670	51	7,61%
Elaborar 3 Mapas De Zonificación De Riesgos Para La Planificación E Intervenciones Estratégicas Del Distrito Capital	641	465	72,54%	598	77	12,88%
Mitigación y manejo de zonas de alto riesgo para su recuperación e integración al espacio urbano y rural						
Ejecutar 18 Obras En Sitios Críticos de Manera Integral Para La Reducción Del Riesgo	275	223	81,09%	1.590	722	45,41%
Coordinar Para 114 Sitios Críticos de Ladera La Gestión Interinstitucional Para La Intervención Integral Como Estrategia De Mitigación De Riesgos	60	60	100,00%	186	83	44,62%
Gestionar La Recuperación De 5 Sectores Afectados Por Procesos De Remoción En Masa E Inundación	425	266	62,59%	398	374	93,97%

Reducción y manejo integral del riesgo de familias localizadas en zonas de alto riesgo no mitigable						
Generar 4 Instrumentos Para Garantizar El Reasentamiento Efectivo Y Oportuno De Familias En Alto Riesgo No Mitigable	-	-		215	209	97,21%
Promover Que 11806 Familias Ubicadas En Zonas De Riesgo Sean Reasentadas En Forma Definitiva	27	27	100,00%	474	128	27,00%
Consolidar el sistema distrital de gestión del riesgo						
Incorporar En Los 5 Instrumentos De Planificación Territorial El Componente De Gestión De Riesgos	333	268	80,48%	325	82	25,23%
Recuperación de la zona declarada suelo de protección por riesgo en el sector Altos de la Estancia de la Localidad de Ciudad Bolívar						
Gestionar Que 560 Familias Ocupantes Del Sector De Altos De La Estancia Sean Relocalizadas Fuera Del Polígono De Suelo De Protección Por Riesgo.	212	47	22,17%			
Implementar 10 Acciones Para Evitar La Reocupación Del Polígono Declarado Como suelo de protección	27	27	100,00%	767	332	43,29%
Intervenir 73 Hectáreas Del Polígono Declarado Como Suelo De Protección Por Riesgo Del Sector De Altos De La Estancia Y áreas Adyacentes, Mediante La Gestión O	56	56	100,00%	750	208	27,73%
Sanear Y Adquirir 73 Hectáreas Ubicadas Dentro Del Polígono Declarado Como Suelo De Protección Por Riesgo.	79	65	82,28%	6.305	270	4,28%
Recuperación de suelos de protección por riesgo						

Intervenir 114 Sitios Críticos En Zona De Ladera Con Procesos De Gestión De Riesgo	-	-		2.060	-	0,00%
Reasentamiento de hogares localizados en zonas de alto riesgo no mitigable						
Reasentar 3232 Hogares Localizados En Zonas De Alto Riesgo No Mitigable	14.149	13.216	93,41%	80.061	12.190	15,23%
Mitigación de riesgos en zonas alto impacto						
Realizar Estabilización Altos Estancia 1 Obra Construir Obras De Estabilización En El Sector De Altos De La Estancia Y Sector Superior Del Espino En La Localidad De Ciudad Bolívar	38.140	-	0,00%	19.017	14.975	78,75%
Realizar Obras De Mitigación 70 Sitios Se Trata De Sitios Priorizados Por Fopae	32.394	3.548	10,95%	27.717	10.594	38,22%
Gestión Integral de Riesgos asociados al Sistema Hídrico y Sistema de Alcantarillado del Distrito Capital						
Intervenir 21 Sitios Críticos De Quebradas En Ladera Y Zonas Aluviales Para Prevenir Crecientes Súbitas o Avalanchas	-	-		1.589	-	0,00%

Fuente: Plan de Acción 2012 - 2016. Componente de inversión por estructura del Plan de Desarrollo con corte a 30/09/2013.

Tercer capítulo: Análisis de la generación de agua y del consumo de agua y del servicio de alcantarillado en Bogotá y Cundinamarca, en el corto y largo plazo

Introducción

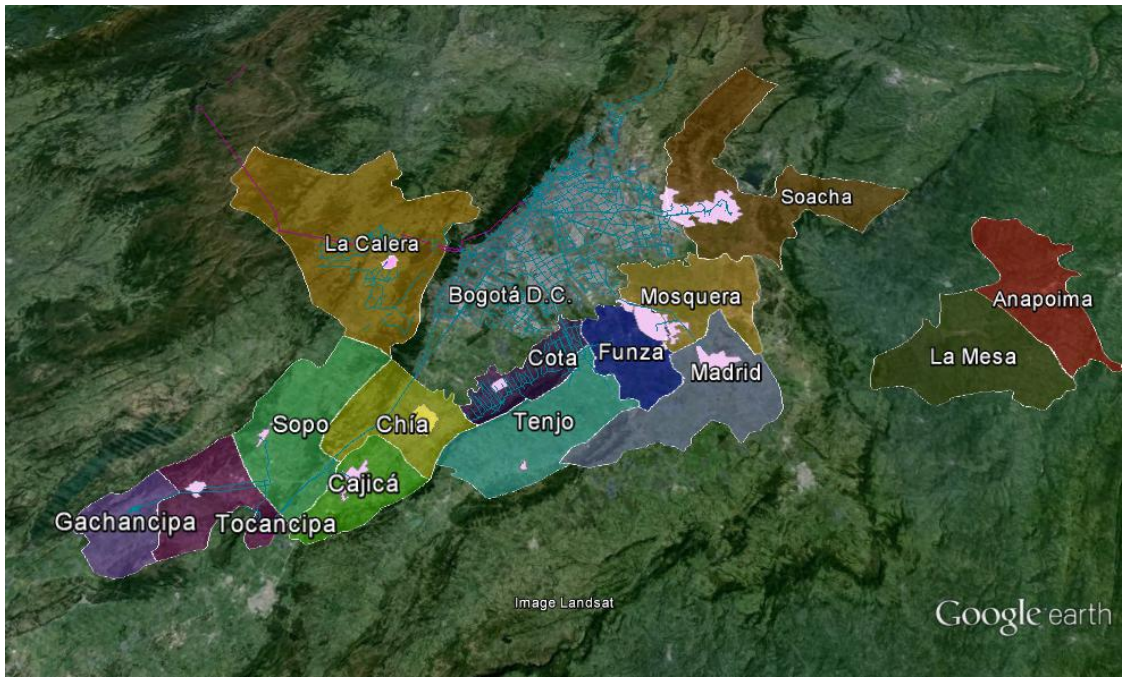
La creciente población en Bogotá y su región circundante genera una mayor presión sobre los recursos hídricos disponibles en el territorio. En tanto el número de habitantes y la actividad económica aumentan también lo hace la demanda por servicios de agua y alcantarillado. Para responder a este consumo adicional será necesario realizar grandes obras de infraestructura de modo que la actual red de abastecimiento y recolección de aguas negras y lluvias sea apropiada y suficiente para los 11 millones de Bogotanos que ese espera habiten la región hacia 2025.

El perfil consumo de agua de los bogotanos se relaciona con características individuales, familiares y habitacionales que en suma determinan la demanda de cada vivienda por servicios de agua y alcantarillado. La diversidad entre ellas es particularmente importante en casos como el de Bogotá y su región aledaña dada la alta heterogeneidad de los hogares. Teniendo en cuenta estos fenómenos demográficos y económicos, dada la cantidad y calidad de la información disponible, en este capítulo se presenta un estudio de la demanda y oferta de recursos hídricos en la región de Bogotá y los municipios incluidos en el área de influencia de la EAB.

Definición del área de influencia

El presente análisis del desarrollo del estado actual de los servicios de acueducto y alcantarillado está dirigido a los municipios que la Empresa de Acueducto de Bogotá (EAB) podría atender a través de las redes de matrices para el transporte de agua que actualmente dispone y posibles interconexiones. Esta área de influencia se muestra en la **Ilustración 1**.

Ilustración 1. Área de Influencia EAB



Dentro del área de influencia se pueden definir a su vez cuatro categorías de zonas geográficas, las cuales se identifican en la **Tabla 1**. La primera categoría comprende la zona de servicio de Bogotá D.C. y Soacha, áreas que actualmente son atendidas por la EAB como entidad prestadora de los servicios públicos de acueducto y alcantarillado. La segunda categoría comprende el casco del municipio de Gachancipá en el cual la EAB también presta directamente el servicio. La tercera categoría incluye las áreas atendidas por prestadores que se surten total o parcialmente con el sistema de abastecimiento y transporte de la EAB. Finalmente, la cuarta categoría incluye los cascos urbanos de municipios que potencialmente podrían abastecerse a través de la infraestructura de suministro de la EAB.

Tabla 1. Área de Influencia EAB

Categoría 1	Categoría 2	Categoría 3	Categoría 4
EAB: prestador servicios acueducto y alcantarillado	EAB: prestador servicios acueducto	EAB: suministra agua	EAB: servicios potenciales
Bogotá D.C.	Gachancipá	La Calera	Cota
Soacha		Tocancipá	La Mesa
		Sopó	Anapoima
		Cajicá	
		Chía	
		Tenjo (eje Autopista Medellín[1])	
		Cota (eje Autopista Medellín)	
		Funza (eje Autopista Medellín)	
		Funza	
		Madrid	
		Mosquera	

Soacha (EMAR[2])

Bogotá D.C. (Borde Norte)

[1]El eje Autopista Medellín se refiere al área geográfica que actualmente es atendida por la empresa Aguas de la Sabana de Bogotá S.A. E.S.P.

[2]Parte del casco urbano de Soacha es atendida por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado El Rincón S.A. E.S.P. (EMAR)

En el área de influencia se encuentran diversas entidades habilitadas para prestar servicios públicos domiciliarios. Entre estas se encuentran la EAB, entidades prestadoras que surten total o parcialmente con el sistema de abastecimiento y transporte de la EAB y aquellos prestadores que cuentan con sus propias fuentes de suministro. En la **Tabla 2** se presentan estas entidades prestadoras, los municipios que atienden y el tipo de abastecimiento.

Tabla 2. Prestadores de Servicios Públicos de Acueducto y Alcantarillado en el área de influencia de la EAB

Empresa	Municipios atendidos	Suministro
Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Bogotá E.S.P. (EAB)	Bogotá D.C. Soacha Gachancipá	Propio
Empresa de Servicios Públicos de Tocancipá S.A. E.S.P.	Tocancipá	Propio EAB
Aquopolis S.A. E.S.P.	Tocancipá	EAB
Empresa Servicios Públicos de Sopó E.S.P.	Sopó	Propio

Empresa	Municipios atendidos	Suministro
		EAB
Empresa de Servicios Públicos de Cajicá S.A. E.S.P.	Cajicá	EAB
Empresa de Servicios Públicos de Chía E.S.P.	Chía	EAB
Asociación de Usuarios Prestadora de Servicios Públicos del Teusacá E.S.P.	Chía	Propio
	Sopo	
	La Calera	
Aguas de los Andes S.A. E.S.P	La Calera	Propio
Aguas de Bogotá S.A. E.S.P.	La Calera	EAB
Aguas de la Sabana de Bogotá S.A. E.S.P	Tenjo	EAB
	Cota	
	Funza	
Empresa Municipal de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Funza (EMAAAF) E.S.P.	Funza	Propio
		EAB
Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Madrid E.S.P.	Madrid	Propio
		EAB
Hydros Mosquera S.C.A. E.S.P.	Mosquera	Propio
		EAB
Empresa Regional Aguas del Tequendama S.A. E.S.P.	La Mesa	Propio
	Anapoima	
Empresa de Acueducto y Alcantarillado El Rincón S.A. E.S.P. (EMAR)	Soacha	EAB
Empresa de Acueducto y Alcantarillado Santana S.A. E.S.P.	Soacha	Propio

Acueducto

1.1 Evolución de la Demanda de Agua 2004 - 2013

A continuación se analiza el desarrollo del acueducto en la región desde la perspectiva de la evolución del número de usuarios y su consumo. Se compara el crecimiento de la demanda en Bogotá y en área de influencia de la EAB, entendida aquí como la región.

Con más de 1,752 millones suscriptores de acueducto, Bogotá D.C. sigue teniendo más usuarios y una mayor demanda de agua que el resto de la región; sin embargo, los municipios de la región presentan mayores tasas de crecimiento. Esto es el resultado de las acciones de los municipios durante la última década orientadas a atraer inversiones a su territorio a través de modificaciones al ordenamiento territorial y cambios en los regímenes tributarios.

Dichos cambios en el área de influencia de la EAB desarrollaron el mercado inmobiliario creando nuevos espacios para usos como la vivienda, la industria y el comercio en zonas cuya función anterior era la agricultura. Por tanto, conforme se observa en la **Tabla 3**, el número de usuarios, tanto en los usos residenciales como no residenciales, creció en la región durante los últimos 10 años a tasas superiores al doble que las de Bogotá.

Tabla 3. Tasas de Crecimiento Anual del Número de Usuarios Acueducto 2004 - 2013

		2013 - 2004
EAB-Bogotá	No Residencial	3,49%
	Residencial	3,21%
	Total	3,24%
Región	No Residencial	7,60%
	Residencial	6,86%
	Total	6,91%
Total	No Residencial	3,71%
	Residencial	3,65%

	Total	3,66%

Fuente: EAB, SUI-SSPD, Fedesarrollo

Las modificaciones al ordenamiento territorial de los municipios ejercieron presiones adicionales sobre la demanda de los recursos hídricos de la región. Desde de la perspectiva de los prestadores de servicios de acueducto, esta mayor demanda debía ser atendida con nuevas redes y conexiones.

El consumo de agua creció durante los últimos 10 años a una tasa anual promedio de 1,31%, principalmente explicada por el crecimiento de la demanda en los municipios de la región. Para el año 2013, el suministro de agua en la región atendido por los diferentes prestadores alcanzó los 309,7 millones de metros cúbicos.

Aunque la demanda de agua en Bogotá representaba en el año 2004 el 92% del consumo total de la región, su tasa de crecimiento promedio fue 0,92% durante el periodo 2004 - 2013, mientras que la región creció a una tasa promedio del 5,33%. Así, los operadores en los municipios aumentaron su participación en el abastecimiento de la demanda total de agua 8% al 12%, durante el mismo período.

El crecimiento de la demanda de los municipios en el área de influencia de la EAB se explica tanto por el aumento en los nuevos usuarios residenciales como en los no residenciales cuyo consumo, tal como se muestra en la **Tabla 4**, creció de manera acelerada. Mientras que el consumo por parte de los usuarios no residenciales en los municipios creció a una tasa promedio anual del 7,72% en el período 2004 – 2013 en Bogotá creció a una tasa promedio de 1,63%. Un comportamiento similar de las tasas de crecimiento se observa para el caso a los usuarios residenciales, mientras que el consumo en los municipios creció al 5,25% promedio anual en Bogotá lo hizo al 0,69%.

Tabla 4. Tasas de Crecimiento Anual del Consumo de Agua 2004 - 2013

		2004 – 2013
EAB-Bogotá	No Residencial	1,63%
	Residencial	0,69%
	Total	0,92%
Región		7,72%
	No	

	Residencial	
	Residencial	5,25%
	Total	5,70%
Total	No Residencial	2,08%
	Residencial	1,15%
	Total	1,37%

Fuente: EAB, SUI-SSPD, Fedesarrollo

1.1.1 Demanda Residencial

La demanda de agua para uso residencial que atienden los diferentes prestadores del servicio de acueducto en la región corresponde a 233,2 millones de metros cúbicos por año. Asimismo, la demanda residencial presenta el mismo comportamiento que la demanda total, es decir, el uso residencial en Bogotá ha perdido participación frente al total consumido por las viviendas de la región. Para el 2004 los usuarios residenciales bogotanos demandaban el 92% del agua destinada a este uso, mientras que para el 2013 representaban 88%. Como se detalla más adelante, este resultado puede explicarse por dos fenómenos: un crecimiento más rápido de los suscriptores residenciales en el resto de municipios de la región; y una disminución del consumo per cápita de los bogotanos respecto a lo largo del período de referencia.

1.1.1.1 Crecimiento de los usuarios residenciales

Para el año 2013 en la región había un total de 1.752.387 usuarios residenciales de los cuales 1.502.461 (86%) se ubicaban en Bogotá. Debe notarse que la proporción de residencias bogotanas sobre el total de usuarios residenciales se reduce de forma constante desde el año 2005, tal como se muestra en el **Gráfico 1**Gráfico 1, como resultado del rápido crecimiento del número de viviendas en los municipios de la región.

Bogotá con una población 8,5 veces más grande que la del resto de municipios en la región, durante el periodo 2004 - 2012 construyó más viviendas –vistas éstas como número de suscriptores de acueducto– que el resto de municipios. De esta manera, en el periodo referido el número de suscriptores de acueducto aumentó en 406.571 unidades mientras en los municipios se reportaron 121.042 nuevas unidades. Sin embargo, la tendencia de mayor incremento en número de suscriptores en Bogotá se rompe en 2013 conforme se aprecia en el **Gráfico 2**.

Gráfico 1. Participación de Bogotá sobre los usuarios residenciales en la región (2004 – 2013)

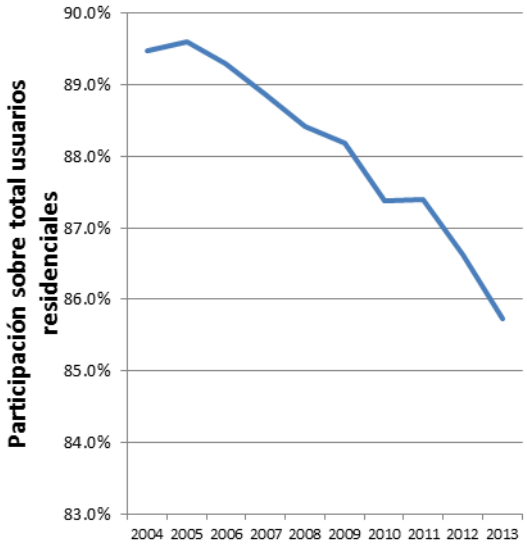
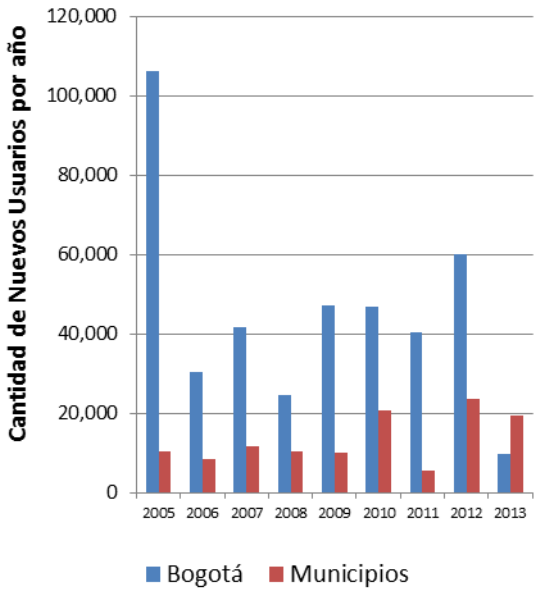


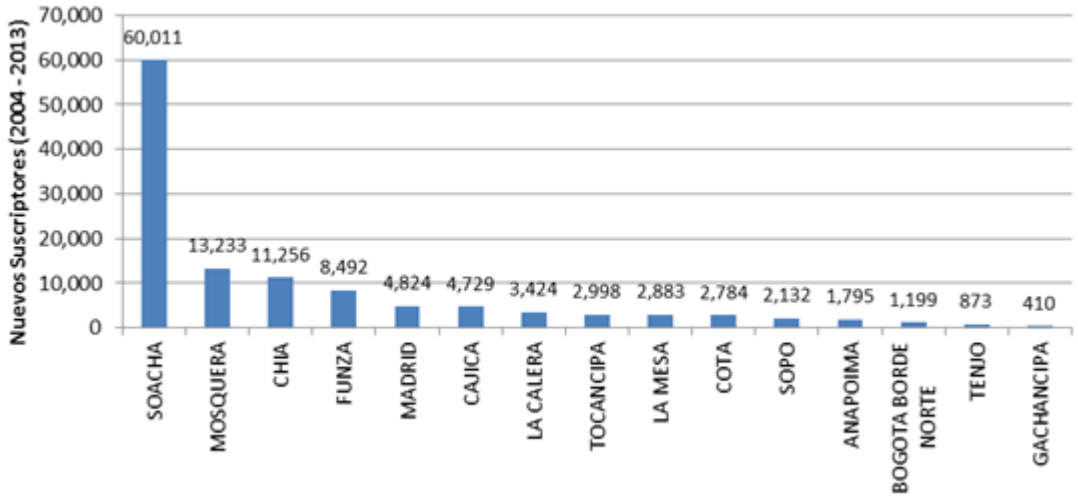
Gráfico 2. Cantidad de Nuevos Usuarios en la Región (2005 – 2013)



Fuente: EAB, SUI-SSPD, Fedesarrollo

Las nuevas conexiones residenciales en los municipios de la región entre 2004 y 2013 se ubicaron principalmente en los municipios de Soacha y Mosquera conforme se muestra en el **Gráfico 3**. Es necesario advertir que la cifra correspondiente a Soacha puede incluir además de viviendas nuevas usuarios que fueron legalizados.

Gráfico 3. Distribución de los Nuevos Usuarios por Municipio (2004 – 2013)



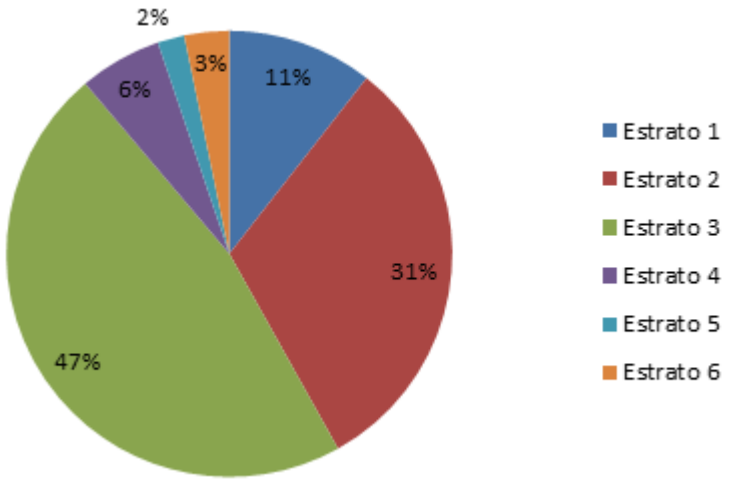
* Se incluye como parte de los nuevos usuarios fuera de Bogotá a "Bogotá Borde Norte" que corresponde a los usuarios atendidos por Cojardin S.A. E.S.P. con agua suministrada por la EAB E.S.P.

Fuente: SUI-SSPD, Fedesarrollo

Por estrato, el 89% de los 121.042 nuevos usuarios están ubicados en los estratos 1, 2 o 3. Esto sugiere que se trata de viviendas de interés social (VIS) y prioritario (VIP), según se muestra en el

Gráfico 4, las cuales han sido construidas principalmente en los municipios del suroccidente de la Sabana Bogotá. De hecho, el 89% (95.596) del total de suscriptores en estos estratos se ubicaron en Soacha, Mosquera, Madrid y Funza. Asimismo, el 85% (11.543) de los nuevos suscriptores pertenecientes a los estratos 4, 5 y 6 se ubicaron en los municipios del Norte de la Sabana de Bogotá, La Mesa y Anapoima.

Gráfico 4. Distribución de los Nuevos Usuarios en los Municipios por Estrato (2004 – 2013)



Fuente: SUI-SSPD, Fedesarrollo

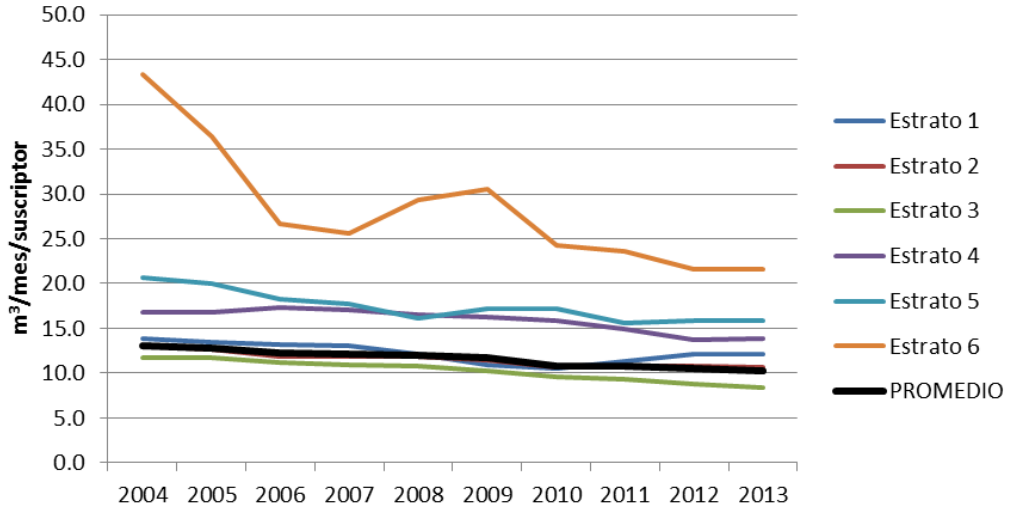
Cabe resaltar que únicamente en el municipio de Chía se ubicaron el 35% (4.691) de los nuevos usuarios de los estratos 4, 5 y 6; no obstante, también sobresale el crecimiento del número de usuarios ubicados en los estratos 1, 2 y 3. En total, para el periodo 2004 - 2013, el número de usuarios en este municipio creció un 37%, pasando de 19.229 a 30.485, lo que condujo a un desarrollo urbano para el que, como se verá más adelante, el municipio no estaba preparado desde el punto de vista del tratamiento de aguas residuales.

1.1.1.2 Consumo medio de los usuarios residenciales

De forma paralela al incremento en el consumo por parte de los usuarios residenciales asociado al crecimiento del número de usuarios, entre 2004 y 2013 se observó una reducción en el consumo medio mensual de los suscriptores residenciales en toda la región tal como se aprecia en el **Gráfico 5** y el **Gráfico** Gráfico 6.

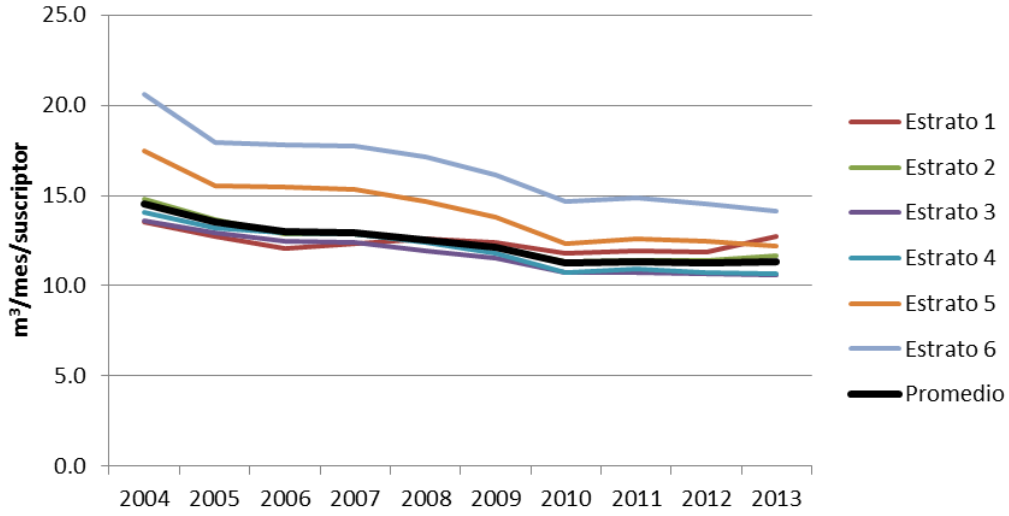
Esta tendencia a la baja, no necesariamente indica una reducción en el consumo de agua per cápita sino más bien cambios en la conformación de los hogares. Debido a dinámicas propias de la población y del desarrollo humano, el número de personas por hogar y por vivienda se reduce en el tiempo. Los hijos dejan el hogar y forman hogares cada vez con un menor número de personas. Por lo tanto, un menor consumo medio mensual por suscriptor está asociado en mayor parte a un menor número de personas por cada conexión.

Gráfico 5. Consumo Medio Mensual Suscriptores Residenciales de los Municipios (2004 – 2013)



Fuente: SUI-SSPD, Fedesarrollo

Gráfico 6. Consumo Medio Mensual Suscriptores Residenciales en Bogotá (2004 – 2013)



Fuente: EAB, Fedesarrollo

Adicional al comportamiento anterior, los patrones de consumos son ligeramente distintos entre grupos de estratos y ubicación de las viviendas. Por una parte, se observa que los usuarios

ubicados en los estratos 4, 5 y 6 en los municipios de la región consumen más agua que sus pares en Bogotá. Para el año 2013, en promedio los suscriptores estrato 6 de los municipios consumieron un 53% más agua que sus pares ubicados en Bogotá. Los usuarios estrato 5 consumieron 30% más y los pertenecientes al estrato 4 un 29% más que sus pares ubicados en Bogotá.

Esta situación puede ser explicada por las menores tarifas del servicio público que asignadas a los consumidores en los municipios vecinos y a diferencias en el tamaño de los hogares. Así, por ejemplo, una familia bogotana de cinco personas puede preferir mudarse a una vivienda estrato 6 en Chía donde tendrían un menor costo por persona sin afectar su consumo.

De otro lado, los suscriptores de los estratos 1, 2 y 3 presentan un menor consumo que sus pares en Bogotá. En el año 2013, en promedio los suscriptores estrato 1 de los municipios de la región consumieron un 5% menos agua que los de Bogotá; mientras que aquellos de estrato 2 un 7% menos y los de Estrato 3 un 18% menos. Estas diferencias se deben a las características de ingreso de los hogares por cuanto los datos incluyen a Soacha. S i se excluye este municipio, los usuarios estrato 1 consumen un 6% más que los de Bogotá, los que están estrato 2 un 2% más y aquellos en el estrato 3 consumen lo mismo.

1.1.1.3 Consumo per cápita en Bogotá

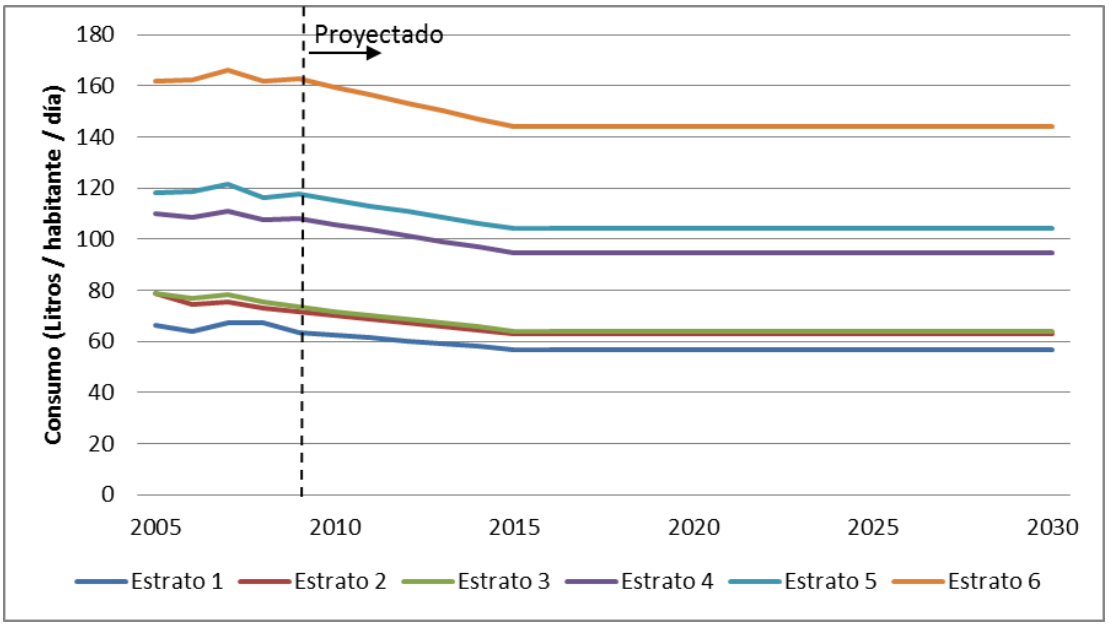
Los anteriores estudios de la demanda de agua en Bogotá asumieron consumos per cápita decrecientes aun cuando la demanda total aumentaba moderadamente como consecuencia del incremento poblacional.

Las últimas proyecciones de demanda realizadas para el Acueducto de Bogotá por parte del consultor Rafael Cubillos a través del contrato 2-02-25400-0296-2009 asumían una caída inicial en la demanda per cápita seguida por un consumo constante en cada estrato según se muestra en la

Gráfico 7. En este caso, Cubillos explicó que la caída en los consumos per cápita era el resultado de mejoras en la micromedición. Previamente, el consultor Humberto Molina, en desarrollo del contrato No 1-02-7220-188-2002, asumió consumos per cápita decrecientes en sus proyecciones de demanda, las cuales fueron la base para la formulación del Plan Maestro de Abastecimiento de 2005[21].

[21] EAAB 2004, (INGETEC S.A. "Consultoría para la actualización del plan de expansión del sistema de abastecimiento de agua para Bogotá y sus municipios vecinos en los aspectos relacionados con la optimización del sistema existente, expansión, rehabilitación y vulnerabilidad", agosto 2005 CONTRATO No. 2-02-25300-332-2004.

Gráfico 7. Consumo proyectado por habitante



Fuente: EAAB 2010 Cubillos, Rafael, "Consultoría para la actualización del estudio de proyecciones de la demanda de agua para la ciudad de Bogotá D. D. y municipios vecinos", Contrato 2-02-25400-0296-2009

Evolución de los consumo per cápita 2004 - 2013

En el desarrollo del presente estudio se estimaron los consumos per cápita por estrato siguiendo el procedimiento utilizado por Cubillos (2009) para efectos de comparar la evolución de este indicador con lo proyectado en el anterior estudio[22]. Las nuevas estimaciones del consumo per cápita muestran una realidad distinta a la presentada en dicho estudio de actualización de la demanda, especialmente en los estratos socioeconómicos más bajos. La

[22] El consumo per cápita se estima a partir del consumo promedio de las cuentas residenciales por estrato calculado con la información comercial del Acueducto de Bogotá. El consumo per cápita se multiplica por la relación entre cuentas de acueducto y número de vivienda y un factor para ajustar las unidades de tiempo y se divide por el número personas por vivienda según estrato. La relación de cuentas de acueducto por número de vivienda se estima como la razón entre el número de cuentas reportadas en la información comercial del Acueducto de Bogotá y el número de viviendas estimado por el DANE. El número personas por vivienda se calcula con información reportada por la Secretaría de Planeación Distrital.

Tabla 5 presenta los nuevos estimativos del consumo per cápita realizados con la información actualizada.

Tabla 5. Evolución Consumo Per Cápita 2004 – 2013

Estrato	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
1	64,0	61,9	60,8	64,1	66,8	67,5	68,5	70,9	72,5	78,0
2	65,8	76,2	73,9	76,2	72,2	69,0	65,9	66,5	68,3	70,3
3	64,7	79,4	78,2	80,3	79,0	77,9	71,1	71,9	73,1	73,4
4	82,1	107,8	107,2	109,9	106,9	102,5	90,4	92,6	93,3	93,3
5	105,2	114,5	115,8	118,5	120,0	120,6	107,3	111,2	112,4	111,5
6	149,5	157,1	158,3	162,4	157,0	147,7	141,2	147,6	147,2	144,7
Promedio	80,8	81,2	79,1	80,4	79,0	77,5	72,8	74,0	75,3	76,4

(Cifras en litros por habitante por día)

Fuente: EAAB, Fedesarrollo

Para el año 2013 el consumo per cápita de los estratos 1 y 2 no se contrajo a los niveles proyectados por Cubillos (2009) de 59 y 66 litros por habitante por día (LHD), respectivamente; por el contrario, aumentaron a 78 y 70 LHD, respectivamente. El consumo per cápita de las personas pertenecientes al estrato 3 se redujo a 73 LHD pero no hasta el nivel proyectado de 66 LHD.

En los estratos socioeconómicos más altos las proyecciones fueron más acertadas. En el estrato 4 el consumo per cápita se contrajo a 93 LHD llegando a un nivel incluso por debajo de la proyección inicial de 99 LHD. En el estrato 5 el consumo actual es de 112 LHD, muy cercano al valor proyectado de 109 LHD. En el estrato 6, con un consumo de 145 LHD, también se presentó una contracción de la demanda por debajo de la proyección.

La evolución del consumo revela patrones de consumo relacionados con las elasticidades ingreso y precio de la demanda. La

Tabla 5 leída verticalmente muestra cómo, a pesar de los problemas asociados a los criterios de estratificación socioeconómica como medida del ingreso, a medida que el estrato es más alto hay un mayor consumo de agua per cápita. Por otra parte, la

Tabla 5 leída horizontalmente sugiere que los hogares han ajustado su consumo dependiendo de sus ingresos, las tarifas y sus niveles de consumo.

Para analizar la evolución del consumo per cápita por los estratos en el tiempo es relevante primero considerar qué ha pasado con el precio del agua –i.e. tarifas– y el ingreso de los hogares durante el periodo comprendido entre 2004 y 2013.

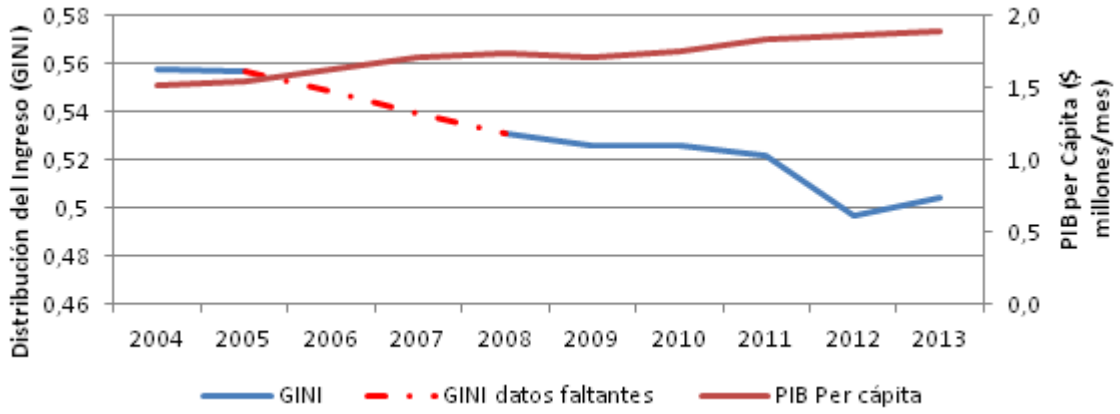
En el 2005 el Acueducto de Bogotá adoptó nuevos costos de referencia para los servicios de acueducto y alcantarillado aplicando lo dispuesto en el nuevo marco tarifario formulado por la Comisión de Regulación de Agua mediante la Resolución 287 de 2004. Estos costos de referencia siguen vigentes y se han actualizado cada vez que la inflación acumula una variación de al menos el 3% dando cumplimiento a lo previsto en el artículo 125 de la Ley 142 de 1994. El factor de subsidio se ha mantenido en 70% y 40% para los estratos 1 y 2, respectivamente y para ambos servicios así como se incrementó gradualmente del 8% al 15% para el estrato 3 en el servicio de acueducto y del 12% al 15% en el servicio de alcantarillado.

Para incrementar el porcentaje de subsidio a los usuarios residenciales y mixtos de estrato 3, se elevaron los porcentajes de contribución sobre el consumo básico que pagan los usuarios de los estratos 5 y 6 los cuales pasaron del 50% y 60%, al 55% y 65% respectivamente en el servicio de acueducto, y 51% y 61% en el servicio de alcantarillado.

En cuanto al ingreso de los hogares, en términos generales se puede afirmar que en periodo 2004 y 2013 ha aumentado. Durante estos diez años el PIB per cápita de Bogotá creció un 23% en términos constantes y la desigualdad en la distribución del ingreso medida con el índice GINI se redujo de 0,558 a 0,497 (Ver **Gráfico 8**). Los resultados de este crecimiento económico y reducción de la desigualdad se reflejan en una reducción de la incidencia de pobreza monetaria la cual pasó 28,8% en 2004 al 10,2%[23]. Con mayores ingresos se espera entonces que los hogares aumenten su consumo de agua. La magnitud del incremento depende de los precios del agua que enfrentan los hogares pues a mayores tarifas los hogares pueden preferir una mayor parte del ingreso adicional al consumo de otros bienes distintos al agua.

[23] La pobreza monetaria resulta de comparar el ingreso per cápita de la unidad de gasto y la línea de pobreza. Las personas se clasifican como pobres si su ingreso promedio es inferior al valor de la línea de pobreza. El valor de la línea de pobreza equivale al costo mensual per cápita necesario para adquirir alimentos y otros bienes y servicios básicos. Para 2013 la línea de pobreza en Bogotá para un hogar conformado por 4 personas era de $918.000 mensuales.

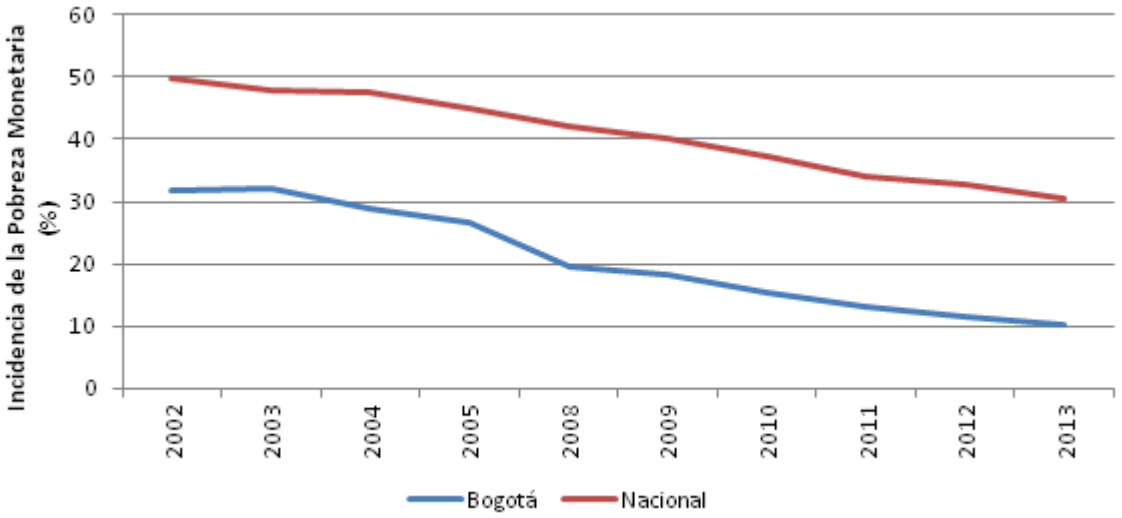
Gráfico 8. Evolución de la distribución del ingreso y el PIB per cápita en Bogotá (2004 – 2013)



(Cifras en pesos constantes de diciembre 2013)

Fuente: GINI: DANE - Encuesta Continua de Hogares (2002-2006) y Gran Encuesta Integrada de Hogares (2008-2013)

Gráfico 9. Evolución de la distribución del ingreso y el PIB per cápita en Bogotá (2002 – 2013)



Fuente: DANE - Encuesta Continua de Hogares (2002-2006) y Gran Encuesta Integrada de Hogares (2008-2013)

Teniendo en cuenta este comportamiento de las tarifas y del ingreso de los hogares, se puede pensar que el aumento en la demanda per cápita de los hogares clasificados en el estrato 1 que se observó en la

Tabla 5 está asociado principalmente a un incremento en sus ingresos pues, como se mencionó antes, las tarifas y el factor de subsidio que enfrentan los usuarios de este estrato se han mantenido constantes desde 2005 –salvo por ajustes de inflación.

La política del mínimo vital tuvo un impacto positivo en el ingreso de los hogares de este estrato el cual se destinó en parte a un mayor gasto de acueducto[24]. La adopción del mínimo vital en 2012 aumentó el ingreso mensual de estos hogares en $4.363. De acuerdo con los datos de consumo per cápita presentados en la

[24] La política del mínimo vital fue adoptada por la Alcaldesa de Bogotá Clara López mediante el Decreto 485 de 2011. Específicamente el mínimo vital se definió como el reconocimiento de una cantidad de agua potable medida en metros cúbicos para asegurar a las personas una subsistencia digna con el fin de satisfacer sus necesidades básicas de alimentación, salubridad y saneamiento básico, la cual se fijó en 6 metros cúbicos mensuales a cada suscriptor del servicio de acueducto del Estrato 1. Posteriormente, el Alcalde Gustavo Petro, mediante el Decreto 12 de febrero de 2012 amplió la cobertura de la política al Estrato 2. Las primeras facturas con el descuento del mínimo vita fueron entregadas en marzo de 2012.

Tabla 5, se observa que cada persona del estrato 1 incrementó su consumo en 7,1 litros por día para los años 2011 a 2013, lo cual representa un aumento del 10%. De lo anterior es posible afirmar que del ingreso mensual adicional que supone para estas familias el suministro gratuito de 6 metros cúbicos mensuales, están destinando $650[25] al gasto de acueducto mientras que el saldo restante está orientado a otros bienes.

En la evolución del consumo per cápita de los hogares en el estrato 2 no se observa que una relación positiva con el ingreso salvo por el efecto de la política del mínimo vital desde el año 2012. El consumo per cápita presentó una reducción en entre los años 2005 y 2010 pasando de 76 LHD a 67 LHD. Con la adopción del mínimo vital, las personas en este estrato incrementaron su consumo en 3,8 litros por día para los años 2011 a 2013, lo cual representa un aumento del 4,3%. Para estas familias, el suministro gratuito de 6 metros cúbicos mensuales representa un ingreso mensual adicional de $8.726, del cual destina únicamente $490 al gasto de acueducto[26].

En los hogares clasificados en el estrato 3 se evidencia un cambio en la tendencia a la baja experimentada durante el cuatreño 2007 – 2010. Si bien estos hogares no son beneficiarios de política del mínimo vital, desde el 2011 han incrementado ligeramente su consumo por persona.

Por su parte los hogares ubicados en el estrato 4, los cuales no reciben subsidios ni pagan contribuciones, redujeron su consumo per cápita entre los años 2005 y 2010, aunque a partir del 2013 aumentaron levemente su consumo. No obstante, la variación es tan pequeña que podría estar asociada a errores en la estimación del indicador de personas por vivienda o a la relación cuentas de acueducto por número de viviendas. Por ende, también podría ser válido afirmar que su consumo per cápita se ha mantenido constante.

Finalmente, en el consumo per cápita de los hogares de los estratos 5 y 6 no se observan tendencias definidas. En el caso de los hogares estrato 5 éste creció llegando a niveles alrededor de los 120 LHD en el año 2009 y luego se redujo para el final del periodo hasta 110 LHD. Para aquellos ubicados en el estrato 6, el consumo creció alcanzando valores por encima de los 160 LHD en el año 2007 y luego se redujo gradualmente hasta ubicarse 145 LHD en el año 2013.

Las anteriores consideraciones permiten concluir que las proyecciones de la demanda residencial deben considerar cambios en los patrones de consumo que puedan suceder por variaciones en el nivel de ingreso de los hogares, especialmente en los estratos socioeconómicos más bajos. Este grupo de hogares presenta una mayor elasticidad de ingreso-consumo por lo que las variaciones futuras en el nivel ingreso tendrán un mayor impacto en la demanda de agua.

---

[25] 7,1 litros por habitante día x 30 días x 3,81 personas por vivienda por $767 por metro cúbico.

[26] El valor del reconocimiento del mínimo vital se estima como el valor cargo variable correspondiente al Estrato 1 o 2 multiplicado por 6 metros cúbicos. El cargo variable para el Estrato 1 durante el año 2013 fue $727 por metros cúbico y para el Estrato 2 fue $1.454.

En síntesis, el consumo per cápita promedio de los bogotanos disminuyó de 81 a 73 LHD explicado principalmente por la reducción en el consumo en los hogares de los estratos 2 y 3, aunque los hogares clasificados en el estrato 1 aumentaron su consumo a partir del año 2005. La tendencia a la baja cambió a partir de 2011 cuando los hogares de los estratos 2 y 3 empezaron a aumentar su consumo. En la medida que los estratos 1, 2 y 3 representan el 75% del consumo residencial, sus decisiones de consumo tienen un mayor impacto sobre la demanda de agua agregada de la ciudad.

El nivel óptimo de consumo de agua

Desde el punto de vista de la salud, el consumo óptimo de agua recomendado de acuerdo con los estándares de la OMS es de 100 litros por habitante por día[27]. Éste consumo supone el suministro continuo de agua a través de múltiples llaves de modo que todos los requerimientos de consumo e higiene sean satisfechos. De modo que el nivel de riesgo para la salud es muy bajo.

La OMS establece otra categoría de consumo debajo de la óptima que denomina "intermedia". Esta corresponde a un nivel de consumo de 50 litros por habitante por día. Dicha cantidad, indica la OMS, sería la suministrada a un predio a través de una sola llave y sería suficiente para garantizar los requerimientos del consumo humano, al igual que toda la higiene personal y de los alimentos. También puede ser suficiente para lavado de ropa y ducha. Para la OMS los riesgos de salud asociados a esta categoría de consumo son "bajos".

Para el caso de Bogotá, los consumo per cápita de los estratos 1, 2, 3 e incluso el del estrato 4 se ubican entre el rango entre los niveles intermedio y óptimo indicados por la OMS. La diferencia en los niveles de consumo está en el número puntos de agua al que un hogar tiene acceso y la tenencia de aparatos para el consumo. La propiedad de una mayor cantidad de aparatos (sanitario, lavamanos, lavaplatos, lavadero, lavaplatos, ducha, calentador, etc.) le otorga mayores posibilidades de consumo a un hogar y un mayor consumo. Esto, permite, hasta cierto punto, incrementar el bienestar de las personas.

Muy seguramente los hogares del estrato 4 no están limitado su consumo a niveles que restringen su bienestar. Pero el consumo per cápita de los estratos 1, 2 y 3 puede estar por debajo de las cantidades que mejorarían el bienestar a estas personas. Por tanto, puede esperarse que el aumento en el ingreso de estos hogares como resultado del crecimiento económico y la reducción de la inequidad en la distribución del ingreso tengan un impacto sobre la demanda de agua.

[27] Ver Howard et al. (2003).

Aspectos que determinarán la demanda residencial

Predecir la demanda residencial en un horizonte de tiempo tan largo como hasta el año 2032 no es fácil. Existen múltiples factores que afectan los patrones de consumo de los hogares como su ingreso y la adopción de hábitos de consumo más responsables. Los cambios en el precio estipulado por la entidad prestadora como resultado de incluir en sus tarifas nuevas inversiones o costos de operación para sostener el abastecimiento de agua o garantizar el tratamiento de las aguas residuales, así como las modificaciones en los porcentajes de subsidios y contribuciones que deberán hacerse en la medida que la capacidad de pago de los hogares evolucione con su ingreso también afectarán la demanda.

Anticipar cómo y cuándo sucederán los cambios relacionados antes mencionados no es posible. Sin embargo, mientras que la ciudad y la región cuenten con un abastecimiento de agua suficiente y no se requiera adoptar medidas tarifarias para restringir el consumo, puede esperarse que la demanda esté determinada por cambios en el nivel de ingreso de los hogares.

En cuanto al último aspecto, el Gobierno Nacional ha fijado las siguientes metas en su política de competitividad y productividad (CONPES 3257): para 2032 reducir los niveles de pobreza a menos del 15% y, en términos del nivel de ingreso, ser una economía con un elevado nivel de ingreso por persona equivalente al de un país de ingresos medios altos (US$18.000).

El logro de estas metas tiene las siguientes implicaciones para Bogotá. En cuanto a la primera meta, la ciudad debe alcanzar un nivel de pobreza del 3% si se mantiene la relación que actualmente existe entre la incidencia de la pobreza a nivel nacional y local. En cuanto a la segunda, un PIB per cápita de US$18.000 equivale a triplicar el ingreso per cápita actual. Además, con un PIB per cápita que supera en dos veces el nacional, lo que conduce a la convergencia desarrollo regional, tendría que, al menos, duplicar su ingreso per cápita actual. De lo anterior, puede afirmarse que para el año 2032 los hogares bogotanos podrían llegar a tener el doble de ingresos y habrá una mejor distribución de la riqueza.

El ingreso de los hogares bogotanos y su demanda de agua

En esta sección explora cómo el ingreso puede determinar la demanda de agua de los hogares. Para conocer la relación entre el ingreso de los hogares y su demanda, primero se describe con qué aparatos para el consumo de agua cuentan los hogares en diferentes los estratos socioeconómicos de acuerdo con los resultados de la encuesta multipropósito para Bogotá realizada por el DANE en el año 2011. Luego, se formula un modelo de regresión con el propósito de explicar el impacto de estos aparatos en el consumo de agua de un hogar.

Para el año 2011 la Encuesta Multipropósito para Bogotá (EMB) realizada por el DANE y la Secretaría Distrital de Planeación, incluyó preguntas sobre las características sanitarias de la vivienda. A nivel de localidad y estrato con un 5% de error de muestreo esta encuesta permite

conocer la cantidad de viviendas con determinadas características como la existencia aparatos para el consumo de agua como los que se relacionan en la **Tabla 6**.

Tabla 6. Variables relacionadas con las características sanitarias de las Viviendas Bogotanas incluidas en la Encuesta Multipropósito para Bogotá (2011)

Inodoro	Aparatos de Bajo Consumo
Lavadero	
Lavamanos	
Lavadora	
Calentador	

Fuente: DANE, Encuesta Multipropósito para Bogotá (2011)

Los resultados de la encuesta multipropósito para Bogotá permitir describir como varía la propiedad de aparatos para el consumo de agua según el estrato socioeconómico de los hogares. El **Gráfico 10** resume las tasas de propiedad de los mismos. Las principales observaciones de este análisis son las siguientes:

Con un 100% de tasa de tenencia a través de todos los estratos, el inodoro es el primer aparato para consumo de agua de los hogares bogotanos.

Con tasas de tenencia por encima del 94% a lo largo de todos los estratos, el lavadero es el segundo aparato para consumo de agua con mayor cobertura en los hogares bogotanos.

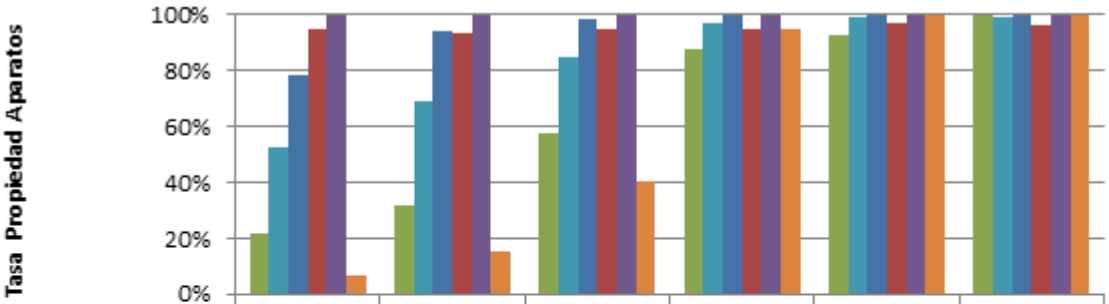
En cuanto al lavamanos, siendo este un aparato básico para el consumo e indispensable la salud, en el estrato 1 sólo el 79% de los hogares lo poseen. En el estrato 2, la tasa propiedad de este aparato, 94%, es igual a la del lavadero. En cambio, en los estratos restantes la cobertura es total junto con el lavadero.

La tasa de tenencia de lavadora aumenta con el estrato desde un 52% en el estrato 1 hasta alcanzar el 99% de posesión en los Estratos 5 y 6.

La tasa de tenencia del calentador también aumenta con el estrato desde un 21% en el estrato 1 hasta el 100% en el estrato 6.

La tasa de tenencia de los cinco aparatos para consumo de agua también aumenta con el estrato desde un 7% en el estrato 1 hasta el 100% en el estrato 6.

Gráfico 10. Tasa de propiedad de Aparatos para Consumo de agua por Estratos (2011)



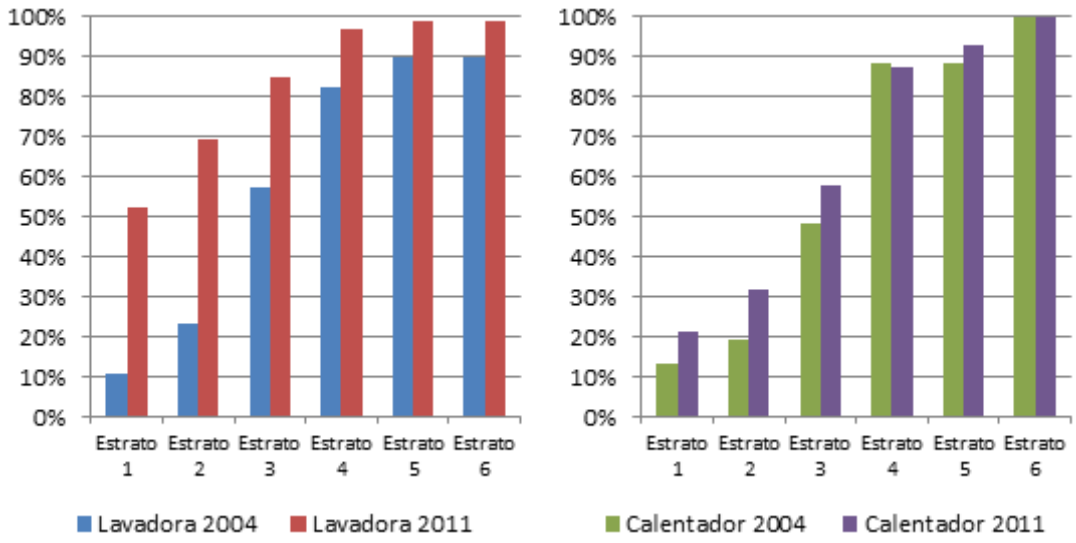
	Estrato 1	Estrato 2	Estrato 3	Estrato 4	Estrato 5	Estrato 6
Calentador	21%	32%	58%	88%	93%	100%
Lavadora	52%	69%	85%	97%	99%	99%
Lavamanos	79%	94%	99%	100%	100%	100%
Lavadero	95%	94%	95%	94%	97%	96%
un inodoro o más	100%	100%	100%	100%	100%	100%
5 aparatos	7%	15%	40%	95%	100%	100%

Fuente: DANE, Encuesta Multipropósito para Bogotá (2011)

En el año 2004 se realizó la Encuesta de Capacidad de Pago en Bogotá en la cual también se hicieron estimaciones de la dotación y tenencia de bienes en los hogares. Los resultados obtenidos muestran un avance en la tenencia de aparatos para el consumo de agua, especialmente en los hogares de los estratos más bajos. El

Gráfico 11 compara las tasas de tenencia de la máquina de lavar ropa y el calentador. Se observa que los hogares de todos los estratos, especialmente de los más bajos, están mejor dotados de aparatos para consumo de agua.

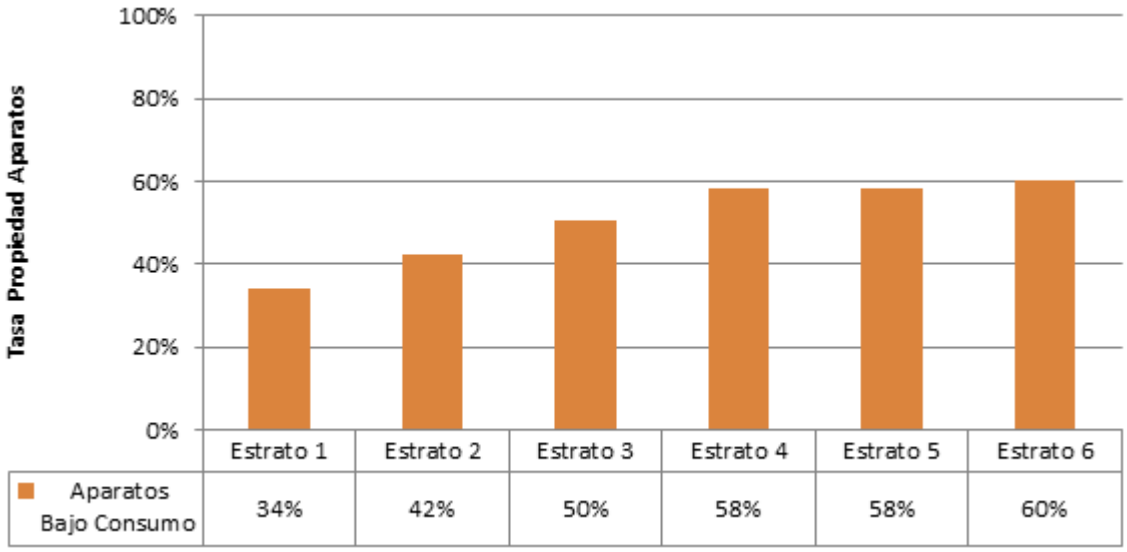
Gráfico 11. Comparación Tasas de propiedad de Lavadora y Calentador. 2004 y 2011



Fuente: Encuesta Capacidad de Pago (2004), Encuesta Multipropósito para Bogotá (2011).

Otra variable relevante para la demanda de agua contenida en la EMB es la tenencia de aparatos de bajo consumo. El **Gráfico 12** muestra la tasa de propiedad de estos. Tal como se observa, ésta también aumenta con el estrato desde un 34% para el estrato 1 hasta el 60% en el estrato 6.

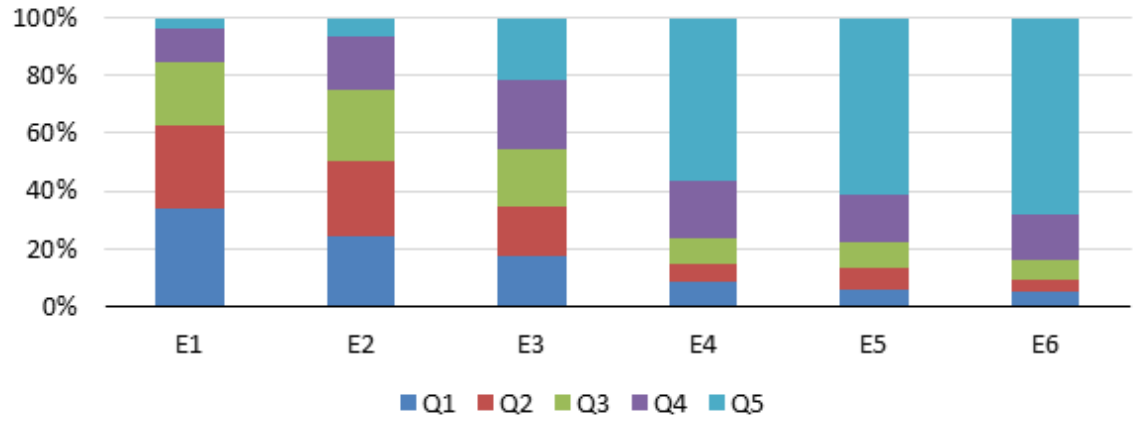
Gráfico 12 Tasas de Propiedad de Aparatos de bajo Consumo de agua según Estrato (2011)



Fuente: DANE, Encuesta Multipropósito para Bogotá (2011).

Una de las limitaciones de la estratificación no necesariamente corresponde a la distribución del ingreso. Según se muestra en el **Gráfico 13**, hay errores de inclusión ya que en las áreas clasificadas como estratos socioeconómicos bajos (E1 y E2) habita el 23% de los hogares con ingresos más altos de acuerdo con los quintiles de ingreso per cápita (Q4 y Q5)[28]. De igual forma, se presentan errores de exclusión puesto que en las áreas clasificadas como estratos socioeconómicos altos (E5 y E6) habita el 12% de los hogares con ingresos más bajos (Q1 y Q2).

Gráfico 13. Composición de los estratos según quintiles del ingreso per cápita



Fuente: DANE, Encuesta Multipropósito para Bogotá (2011).

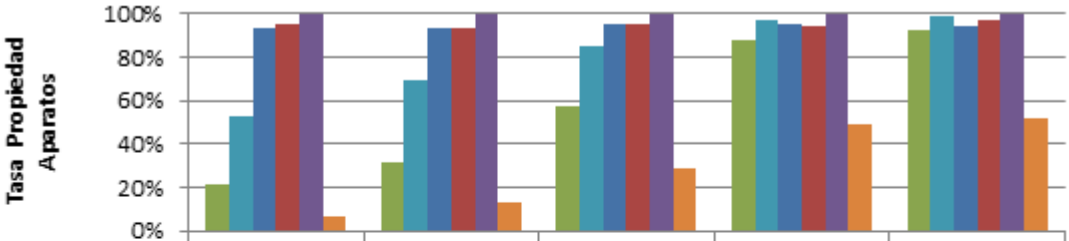
A pesar de la situación expuesta, puede inferirse que con el ingreso aumenta la propiedad de aparatos para el consumo de agua.

De otro lado, no fue posible comparar las tasas de propiedad de aparatos para consumo de agua por quintiles de ingreso ya que el número de observaciones en los resultados de la encuesta con información de ingreso es muy bajo, lo cual afecta la representatividad de los cálculos a este nivel. Además, las personas que reportaron ingresos no respondieron a cabalidad las preguntas sobre aparatos para consumo de agua, lo cual lleva a que las tasas de propiedad de éstos no sean

[28] El quintil de ingreso es un término utilizado en la economía para caracterizar la distribución de ingreso de una población de una determinada región. Se calcula ordenando una población de acuerdo con su ingreso desde el más pobre hasta el más rico y luego dividiéndola en cinco partes con igual número de individuos. El primer quintil o Q1 representa el 20% de la población más pobre; el segundo quintil o Q2 representa los siguientes 20% y así sucesivamente hasta el quinto quintil o Q5.
El ingreso per cápita se refiere a la suma de los ingresos de cada uno de los miembros del hogar divididos por el número de integrantes del grupo familiar (incluyendo a los que no realizan trabajos remunerados).

razonables. Así, de acuerdo con los resultados por quintiles que se muestran en el **Gráfico 14**, no tiene sentido que solo el 52% de los hogares del Quintil 5 (v.g. población con el nivel más alto de ingresos) tengan los 5 aparatos y que el 6% de ellos no cuenten con lavamanos.

Gráfico 14. Tasas de propiedad de Aparatos para Consumo de Agua por Quintiles (2011)



	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5
Calentador	21%	32%	58%	88%	93%
Lavadora	52%	69%	85%	97%	99%
Lavamanos	93%	93%	95%	95%	94%
Lavadero	95%	94%	95%	94%	97%
un inodoro o más	100%	100%	100%	100%	100%
5 aparatos	6%	13%	29%	49%	52%

Fuente: DANE, Encuesta Multipropósito para Bogotá (2011).

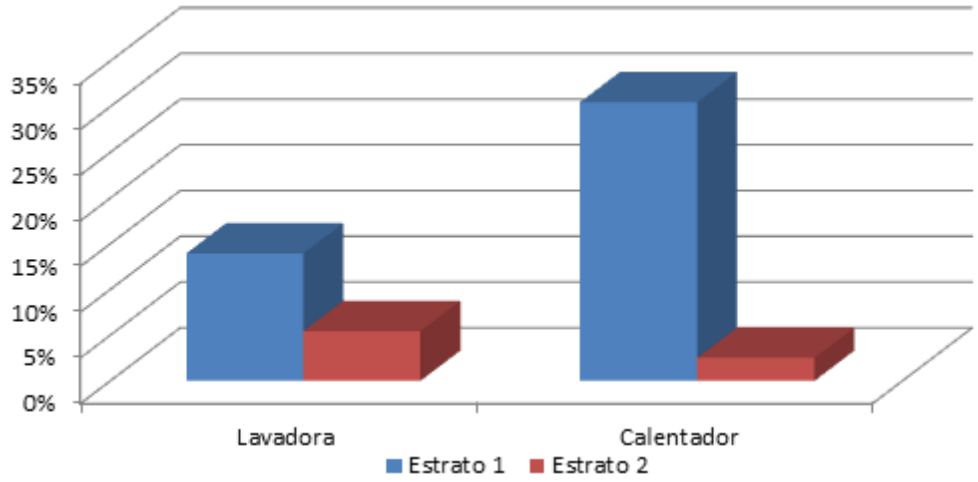
Con la información reportada en la Encuesta Multipropósito respecto al pago por los servicios acueducto y alcantarillado y aseo, y las tarifas de estos servicios para el año 2011 se estimó el consumo en metros cúbicos de agua de cada vivienda y por persona en litros por habitante al día. Luego, mediante un análisis de regresión se evaluó la incidencia de la tenencia de aparatos para el consumo de agua y de otras variables adicionales como la existencia de una cocina, el número de baños y el acceso a servicios de alcantarillado sobre el consumo de agua.

Tal ejercicio mostró que el aumento en la tenencia de aparatos para el consumo de agua tiene un impacto sobre el volumen de consumo especialmente en los hogares pertenecientes a los estratos más bajo (E1 y E2), según se muestra en el

Gráfico 15.

Tener un calentador conllevaría un aumento del 30% en el consumo de una vivienda de estrato 1 y del 3% en una del estrato 2. De manera similar, tener una lavadora conduce a un aumento del 14% en el consumo de una vivienda de estrato 1 y del 5% en una de estrato 2. Los niveles de consumo de las viviendas en los demás estratos no cambian significativamente con una mayor tenencia de aparatos para el consumo de agua.

Gráfico 15. Incremento en el consumo de agua debido a aumento en la tenencia aparatos para el consumo



Fuente: Fedesarrollo

Los anteriores resultados sugieren que los hogares de los estratos más bajos (E1 y E2) aumentarán su consumo de agua en la medida cuenten con mayores ingresos que les permitan incrementar su gasto en aparatos para el consumo de agua y en su nivel de consumo en sí. Los hogares ubicados los demás estratos, quienes deben pagar mayores precios por el agua, mantendrán sus niveles de consumo así adquieran nuevos aparatos.

1.1.2 Demanda No Residencial

La demanda de agua por parte de los usuarios no residenciales atendida por los diferentes prestadores alcanzó los 76,5 millones de metros cúbicos por año. De esta cantidad, el 90% es consumido por los usuarios localizados en Bogotá. Sin embargo, la participación en el consumo no residencial por parte de los usuarios ubicados en los municipios de la región ha aumentado. Para el año 2004 apenas representaban el 6% de la demanda no residencial, mientras que para el año 2013 la participación alcanzó el 10%.

La demanda no residencial de los operadores de acueducto de los municipios de zona de influencia de la EAB creció un 92% durante los últimos diez años, pasando de 3,5 a 7,4 millones de metros cúbicos por año. Los usuarios industriales y comerciales contribuyeron con la mayor parte del incremento de la demanda a la vez que su consumo representó el 78% de los 3,5 millones de

metros cúbicos por año adicionales que este grupo de usuarios consume de más con respecto al año 2004. Por su parte, el consumo de los usuarios comerciales representó el 23%[29].

1.1.2.1 Usuarios industriales

La demanda de agua por parte de los usuarios industriales atendida por los diferentes prestadores en la región alcanzó los 17 millones m^3/año en el 2013. El consumo de los usuarios industriales bogotanos representa el 81% del total, lo que constituye una disminución frente al 96% que tenía en el 2004. Tal situación puede explicarse por el vertiginoso crecimiento del consumo anual, tasa de dos dígitos, en municipios como Funza o Cota, mientras que en Bogotá la tasa de crecimiento es negativa.

En los municipios de la región, en el año 2013 se consumieron 3,31 millones de metros cúbicos. Esto equivale a un aumento de 2,71 millones de metros cúbicos frente a la cifra reportada en el año 2004. Durante el mismo periodo, la demanda de agua de uso industrial en Bogotá se redujo en 1,85 millones, al pasar de 15,54 a 13,68 millones metros cúbicos por año.

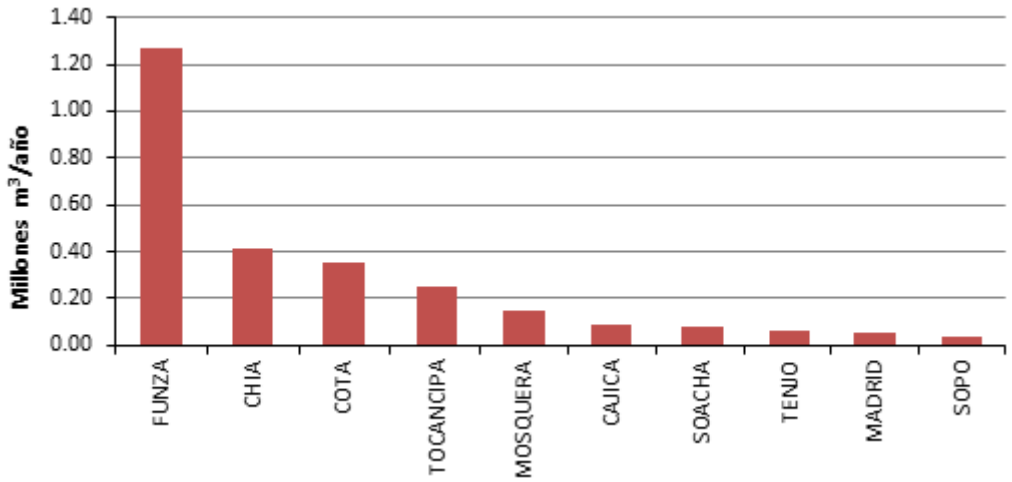
Las situaciones anteriormente descritas dan cuenta del fenómeno de desplazamiento gradual de la industria hacia la periferia de la ciudad. Ejemplos de ello son: el cierre emprendido por Bavaria en su planta de Techo al occidente de Bogotá cuyas operaciones fueron trasladadas a Tocancipá en el 2010[30]; Coca-Cola FEMSA anunció en el 2013 la construcción de una nueva planta en Tocancipá la cual estará lista a finales del 2014[31]; AjeGroup, el tercer fabricante de gaseosas del país, escogió el municipio de Funza como lugar para montar su fábrica, la cual comenzó operaciones a finales del año 2007[32].

El consumo adicional en los municipios de la región se concentra principalmente en el municipio de Funza, con una representatividad del 47%, tal como se muestra en el

[29] Para que las participaciones en el consumo adicional sumen 100%, considerar también la categoría de otros usuarios la cual redujo su consumo en un 2% y la de los usuarios oficiales que incrementó su consumo en un 1%.
[30] Ver: http://www.portafolio.co/archivo/documento/CMS-7194587
[31] Ver: http://www.eltiempo.com/economia/empresas/ARTICULO-WEB-NEW_NOTA_INTERIOR-13015482.html
[32] Ver: http://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-2584155

Gráfico 16. Allí, 1,16 de los 1,27 millones de metros cúbicos (91%) son suministrados por EMAAAF E.S.P., y el restante por el operador Aguas de la Sabana de Bogotá S.A. E.S.P. Otros municipios con un alto crecimiento del consumo industrial son Chía, Cota y Tocancipá.

Gráfico 16. Consumo Industrial adicional en los municipios de la región (2004 – 2013)



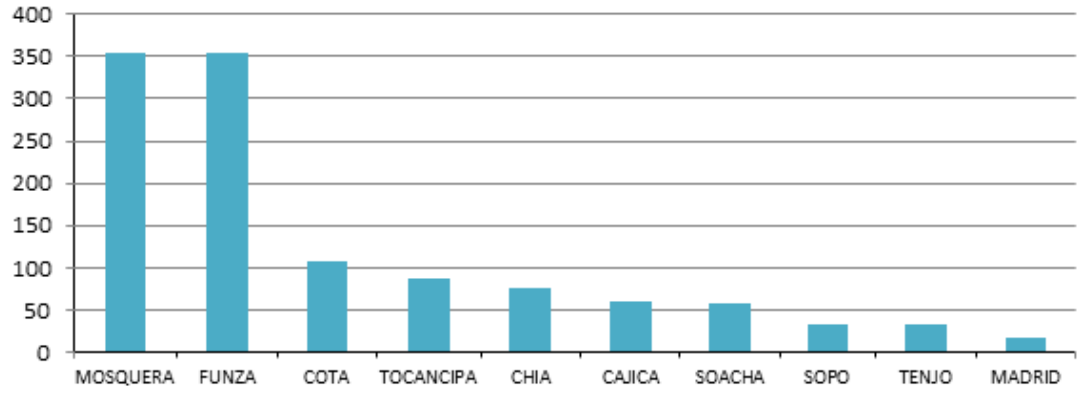
Fuente: SUI-SSPD, Fedesarrollo

Otra perspectiva del desplazamiento gradual de la industria hacía los municipios de la región resulta de la observación del aumento en el número de usuarios. En Bogotá el número de usuarios industriales para el periodo 2004 y 2013 creció en 953 unidades pasando de 7.826 a 8.779 suscriptores; mientras que en los municipios de la región aumentó en 1.004 unidades, de 516 a 1.521 suscriptores. Entre la variación en el número de usuarios no es significativa, como si es el caso del volumen de consumo. Esto sugiere que las industrias con procesos de producción intensivos en el consumo de agua han preferido ubicarse en los municipios aledaños a Bogotá.

La

Gráfico 17 muestra el número de nuevos usuarios industriales que han llegado a los distintos municipios de la región. Funza no sólo es el municipio que más agua recibe para uso industrial, sino también el de mayor crecimiento en lo que respecta al número de usuarios industriales. En segundo lugar, se destaca el municipio de Mosquera con un significativo número de usuarios industriales adicionales.

Gráfico 17. Nuevos Usuarios Industriales por Municipio (2004 – 2013)



Fuente: SUI-SSPD, Fedesarrollo

En cuanto al consumo promedio de los usuarios industriales en la región, existe una gran variación según si se ubican en Bogotá o en los municipios. Además, existen diferencias en los niveles de consumo promedio entre los municipios. Así, las industrias que consumen una mayor cantidad de agua en sus procesos están localizadas municipios de Chía, Cota y Funza, cuyo consumo promedio mensual oscila entre 250 y 450 metros cúbicos por suscriptor. Otro grupo de municipios, entre los cuales se clasifica a Bogotá, presenta consumos promedio mensuales entre 100 y 200 metros cúbicos por suscriptor. Por último, se identificó un tercer grupo de municipios, que incluye a Soacha y a Mosquera, con un consumo promedio mensual menor a los 100 metros cúbicos por suscriptor. La dinámica del consumo de estos tres grupos se presenta en los **Gráfico 18**, **Gráfico 19** y **Gráfico 20**, respectivamente.

Gráfico 18. Consumo promedio mensual usuarios industriales. Municipios Consumo Alto (2004 – 2013)

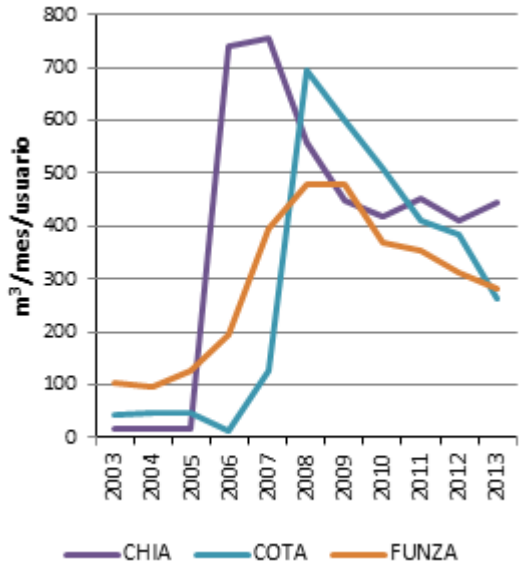


Gráfico 19. Consumo promedio mensual usuarios industriales. Municipios Consumo Medio (2004 – 2013)

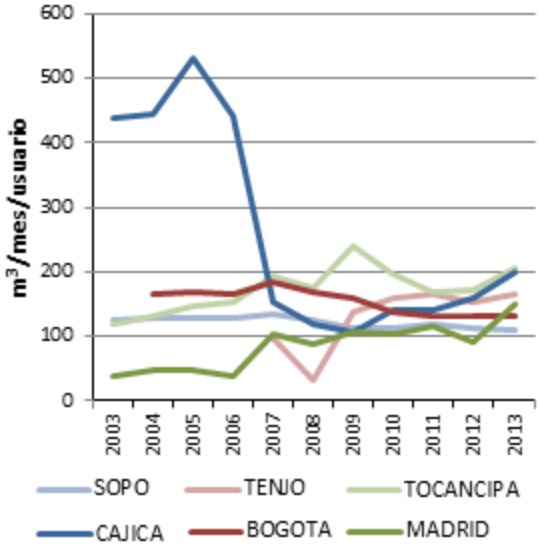
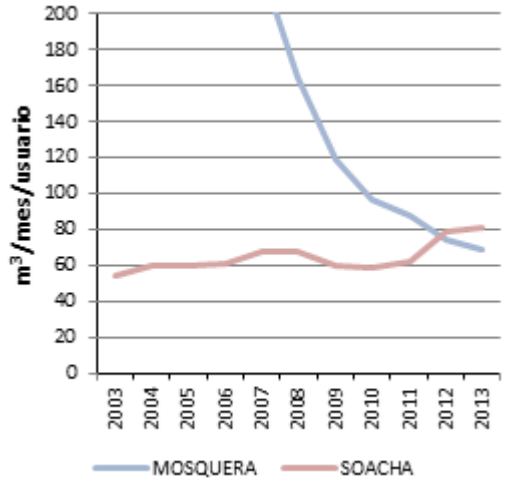


Gráfico 20. Consumo promedio mensual usuarios industriales. Municipios Consumo Bajo (2004 – 2013)



Fuente: SUI-SSPD, Fedesarrollo

1.1.2.2. Usuarios comerciales

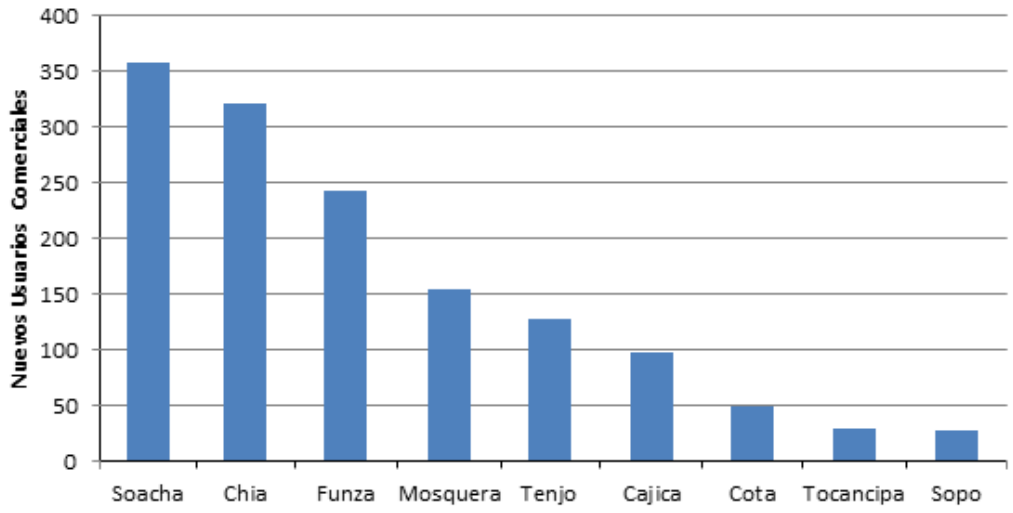
La demanda de agua por parte de los usuarios comerciales atendida por los diferentes prestadores del servicio de acueducto en la región sumó 30,9 millones de metros cúbicos por año durante el 2013. De este volumen, aquellos ubicados en Bogotá consumieron 30,9 millones, equivalente al 91,8% del volumen total. Esta participación es menor a la presentada en el año 2004, 92,8%, como resultado de una mayor tasa de crecimiento en el consumo los usuarios comerciales en los municipios de la región. Así, mientras que el consumo de los usuarios comerciales bogotanos creció al 2% anual en los municipios fue del 4% anual.

Entre los años 2004 y 2013 el consumo total por parte de los usuarios comerciales de toda la región aumentó en 6,7 millones de metros cúbicos, al pasar de 24,1 a 30,9 millones de metros cúbicos. El 88% de este incremento se concentró en los usuarios comerciales bogotanos, lo cual muestra la vocación de la ciudad a crecer en las actividades económicas relacionadas con la prestación de servicios.

El número de usuarios comerciales en los municipios de la región también presenta una dinámica interesante. La construcción de viviendas trae consigo oportunidades comerciales, de ahí que cuatro municipios que aparecen en el

Gráfico 21 en cuanto a mayor número de nuevos usuarios comerciales son los mismos que encabezan el **Gráfico 3**.

Gráfico 21. Nuevos Usuarios Comerciales por Municipio (2004 – 2013)



Fuente: SUI-SSPD, Fedesarrollo

Proyección de la Demanda de agua en la Región

Con el propósito de proyectar la demanda de agua en la región de influencia de la EAB se usaron modelos de regresión para estimar el consumo de agua por parte de los usuarios residenciales y no residenciales en la región hasta el año 2032. Esta sección presenta los resultados de estas proyecciones.

Las estimaciones de demanda de agua son tradicionalmente relacionadas con variables demográficas, catastrales climatológicas y sociales. Para el caso Bogotano, la EAB ha demostrado en estudios anteriores[33] que los habitantes de la sabana son particularmente ahorradores de agua y que este comportamiento se deriva de importantes racionamientos de este recurso realizados en la década del 90, lo que hizo que fuese sancionado socialmente el desperdicio del recurso.

Las variables catastrales se incluyen en muchos modelos de referencia como los usados en Estados Unidos, Francia y Canadá[34], donde las características de los inmuebles, su valorización reciente, la densidad habitacional, uso primordial y tecnologías presentes son utilizadas como variables instrumentales para identificar focos de demanda actual y futura del servicio de agua potable. Infortunadamente, este tipo de información no es pública en el caso de Bogotá o de los municipios vecinos debido a la discrecionalidad con la que cuentan las curadurías urbanas sobre la publicación de los datos que generan.

Finalmente, el grupo de variables usadas con mayor regularidad en este tipo de estimaciones y de las cuales se tiene mayor evidencia de incidencia y significancia son las demográficas. En general se observa que existe una cantidad de razones en el diario vivir de los habitantes de una vivienda que implican un consumo de agua. La gran mayoría involucran un consumo per cápita como el aseo personal y otras se realizan a nivel familiar como la limpieza del hogar y la cocina. Esto quiere decir que importa no sólo el número de personas que habitan un espacio sino la cantidad de hogares conformados.

En la práctica y en el contexto colombiano, se encontró que en las 5 principales ciudades del país se utilizan las proyecciones demográficas para estimar los requerimientos de agua regionales. También, se utilizan diferentes medidas geográficas para localizar y especificar dichas demandas a lo largo del territorio siendo la UPZ, la localidad, la manzana y el casco urbano los mas frecuentes.

En nuestro caso y debido a la disponibilidad de información, contamos con una unidad geográfica de uso particular del acueducto: los sectores. Estos sectores se ubican en una de las cinco grandes zonas de la ciudad y reportan los metros cúbicos consumidos en una cantidad determinada de conexiones en un periodo de dos meses. Esta unidad: más grande que una UPZ y más pequeña que una localidad, en la mayoría de los casos se puede relacionar o repartir entre un número

[33] Ver últimos 2 Planes Maestros de Abastecimiento de la Empresa de Acueducto de Bogotá.
[34] Ver reglamentos mínimos del National Water Census para Estados Unidos, y Rahil, Murier “America’s Water: An exploratory analysis of Municipal Water Survey Data” American Water Works Association , 2010.

determinado de localidades bogotanas para las cuales se tiene información demográfica y en un futuro catastral.[3536]

Con la información de consumo de agua de los sectores suministrada por la EAB, las estimaciones demográficas por localidad realizadas en el marco del proyecto, variables demográficas como el tamaño mediano de los hogares y viviendas[37] y las estimaciones de la actividad económica en Bogotá-Región también presentadas anteriormente se armó un panel de datos.

Para cada localidad bogotana se contó con una serie anual de consumo de agua potable y sus conexiones correspondientes que permitieron obtener una serie de 7 datos en cada caso. Para los municipios se utilizó información del SIIU y de las alcaldías locales para armar un equivalente, no obstante en algunos casos solo fue posible encontrar 5 datos por municipio. [38] .

Teniendo en cuenta la calidad y características de la información disponible se buscó la metodología que mejor permitiera proyectar el consumo a futuro. Dada la limitada extensión temporal del a base (años 2004 a 2013 para las series mas largas), la nutrida varianza de los cortes debido a la heterogeneidad presentada entre localidades y municipios y a la tasa de crecimiento constante de las proyecciones demográficas y económicas de largo plazo, se optó por realizar una estimación tipo panel con efectos aleatorios controlando por tipo de uso: residencial, comercial, institucional e industrial, grupos de tamaño y desarrollo municipal y por tipo unidad geográfica.[39]

Demanda Residencial

Los resultados de la regresión indican que la demanda de agua que enfrentarán de los diferentes operadores de acueducto para atender sus usuarios residenciales ubicados la región de influencia de la EAB alcanzará los 324,8 millones de metros cúbicos por año en el 2032, tal como se muestra en el **Gráfico 22**.

---

[35] Actualmente Catastro Distrital adelante un censo pormenorizado de los bienes inmuebles en cada localidad y de la edificabilidad potencial en cada localidad de la ciudad de Bogotá. Dicho estudio, de acuerdo a información de la Secretaría de Hacienda Distrital se finalizará en el 2015.

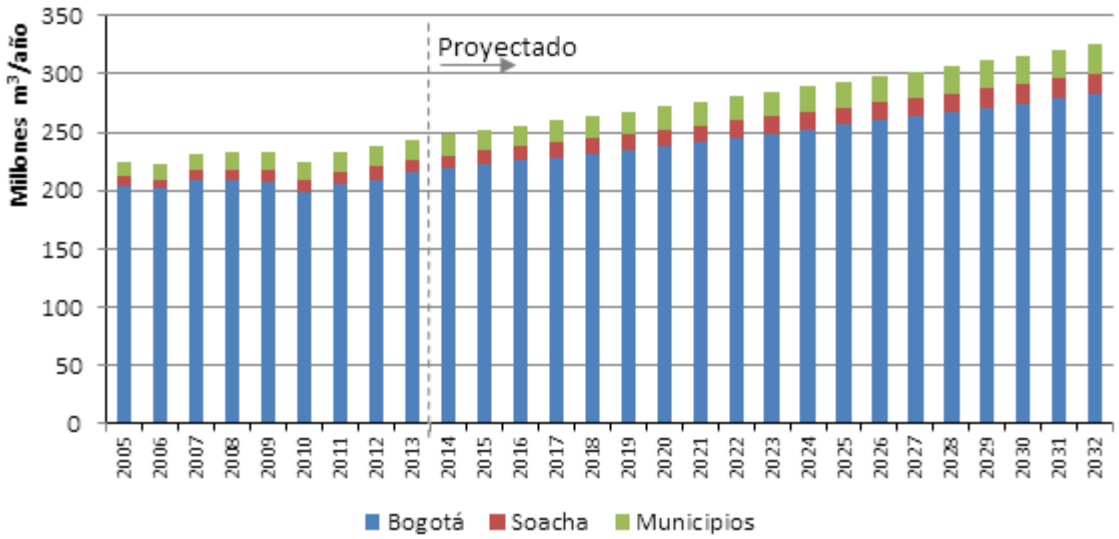
[36] La EAB utiliza los sectores o sectores hidráulicos como unidad mínima para el planeamiento y control de los servicios de acueducto prestados. Para efectos de alcantarillado este se realiza por subcuencas. Se encuentra, sin embargo que existen grandes heterogeneidades dentro de estas unidades y una incompatibilidad para lograr equivalencias con el resto de unidades administrativas y de planeamiento que se utilizan en la capital.

[37] Información de la Encuesta Multipropósito del DANE -2011 y Encuesta de Hogares de 2003 y 2007 del DANE.

[38] La información disponible se obtuvo del actual sistema SAP de operación y facturación utilizado por la EAB para Bogotá y Gachancipá.

[39] Otras metodologías consultadas incluyen series de tiempo con diferentes formulaciones autoregresivas y de media móvil y modelos de cointegración. No obstante la limitada varianza temporal de las series disponibles y de las estimaciones demográficas base el poder predictivo de este tipo de técnicas es menor y perjudicial para este tipo de estimaciones debido a la auto correlación esperada con el instrumento disponible.

Gráfico 22. Proyección Demanda Residencial (2014 – 2032)

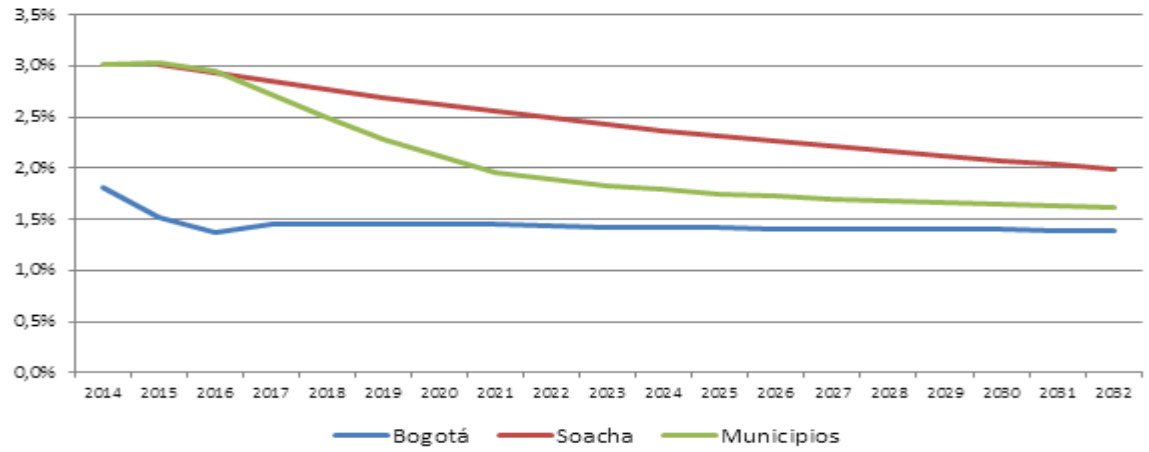


Fuente: Fedesarrollo

El modelo predice que la demanda de los hogares ubicados en Soacha crecerá a una tasa superior pero decreciente que la del resto de municipios de la región; mientras que la demanda correspondiente a los usuarios ubicados en Bogotá se tras una fuerte caída al inicio del período de pronóstico, tendrá un comportamiento estable, como puede observarse en el **Gráfico 23**. A lo largo del horizonte de proyección la tasa media de crecimiento de la demanda residencial de Bogotá será de 1,45% anual, para Soacha serán 2,44% y la correspondiente al resto de municipios es 2,08%.

Así, para el año 2032 la demanda de los municipios fuera de Bogotá representará el 13% de la demanda residencial agregada, lo cual significará un aumento moderado con respecto la participación registrada para el año 2013 en 11,6%.

Gráfico 23. Proyección de las Tasas de Crecimiento Demanda Residencial por Ubicación (2014 – 2032)

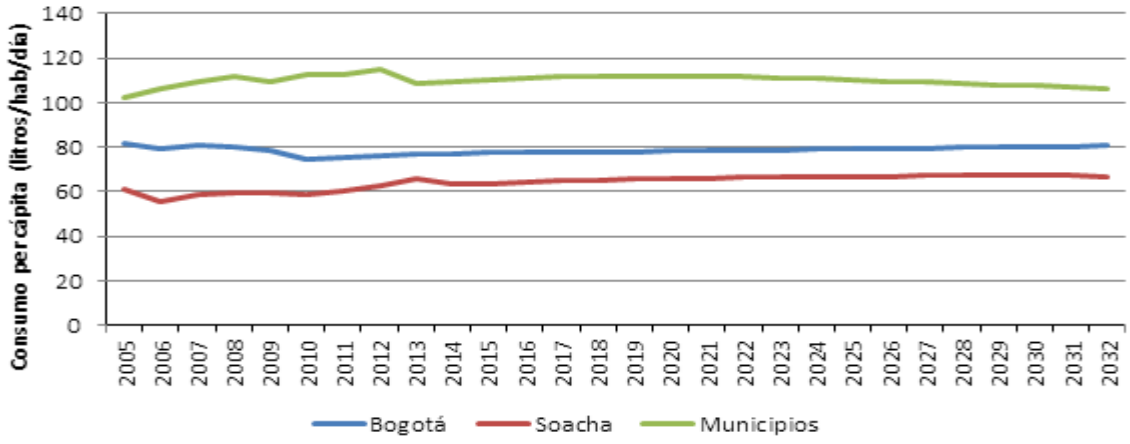


Fuente: Fedesarrollo

La inclusión de la variable Producto Interno Bruto (PIB) a nivel sectorial en el modelo de regresión permite capturar parcialmente la elasticidad ingreso-consumo de los hogares de la región. El modelo predice que, en promedio, los bogotanos aumentarán progresivamente su consumo per cápita de agua hasta los 80,6 LHD en el año 2032. Esta predicción es consistente con un aumento en el ingreso de los hogares bogotanos actualmente clasificados en los estratos socioeconómicos 1, 2 y 3, siempre y cuando se mantenga el esquema actual de subsidios y contribuciones.

El modelo también anticipa un aumento sostenido en el consumo per cápita del municipio de Soacha alcanzado los 67 LHD para el final del periodo de pronóstico 2032; en contraste, en el resto de municipios de la región habrá una ligera reducción.

Gráfico 24. Proyección del consumo per cápita (2014 – 2032)

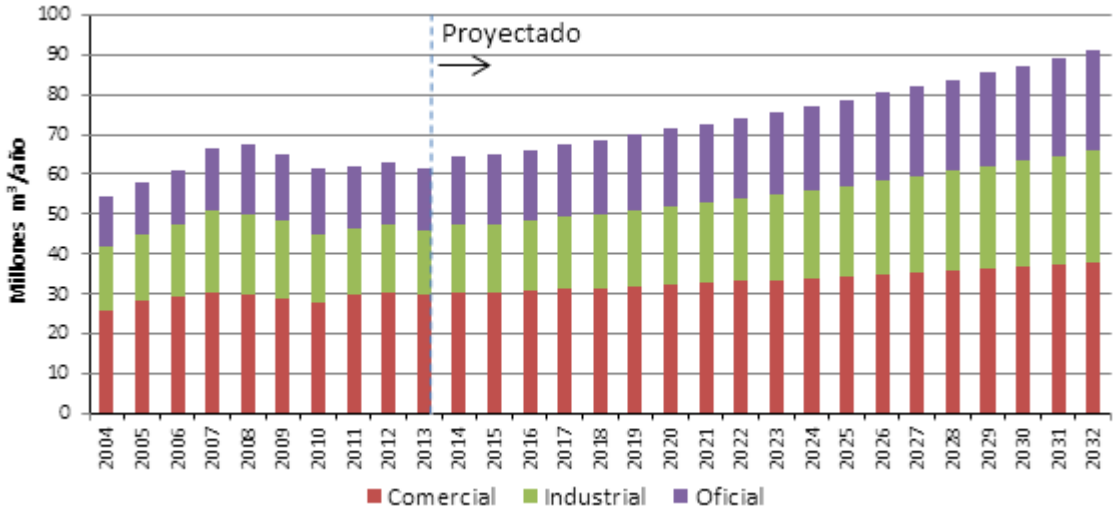


Fuente: Fedesarrollo

Demanda No Residencial

El análisis de los resultados sugiere que la demanda de agua que los diferentes operadores de acueducto deben atender por parte de sus usuarios no residenciales ubicados la región de influencia de la EAB alcanzará los 91 millones de metros cúbicos por año para el 2032, tal como se muestra en el **Gráfico 25**.

Gráfico 25. Proyección Demanda No Residencial (2014 – 2032)

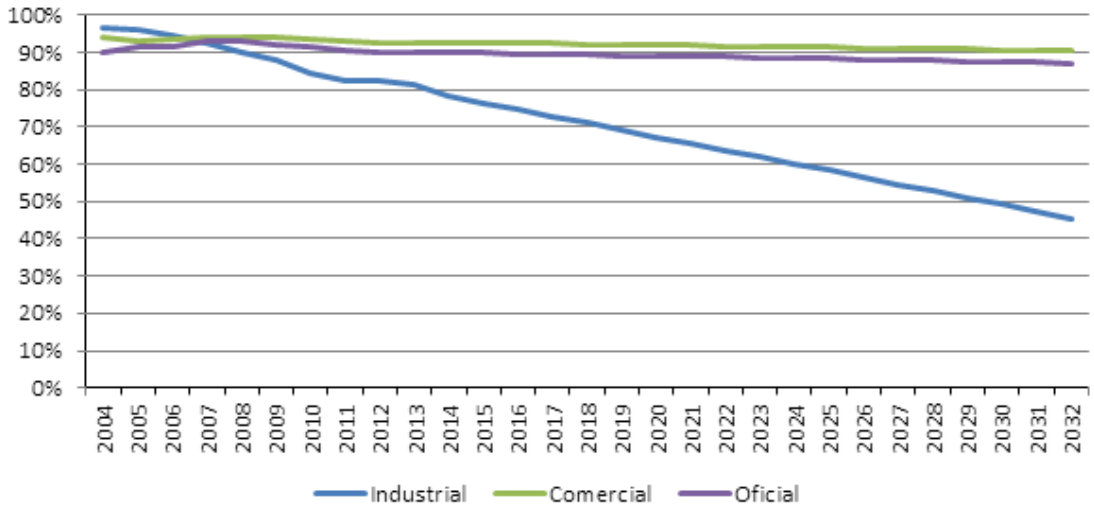


Fuente: Fedesarrollo

Un resultado especialmente relevante es que la demanda de los suscriptores no residenciales atendidos por los prestadores del servicio de acueducto de los municipios cercanos a Bogotá crecerá más rápido que la de los usuarios ubicados en Bogotá. Esto, según se expone en más adelante, es consistente con un escenario de des-industrialización de Bogotá, o por lo menos de las industrias con procesos intensivos en consumo de agua, las cuales incluyen actividades como la elaboración de alimentos y bebidas. Este pronóstico también es coherente con la especialización de las actividades económica de la capital en los servicios.

El escenario que presenta el modelo de regresión sostiene las tendencias del comportamiento de la demanda no residencial que se describieron en la sección 1.1.2., en las cuales se observó una fuerte caída en la participación del consumo de agua por parte de la industria en Bogotá entre los años 2004 y 2013 mientras que en los sectores oficial y comercial las reducciones fueron menores. De mantenerse estas tendencias, la participación de la demanda de agua por parte de usuarios industriales bogotanos se reduciría al 46% para el año 2032 mientras que la participación de los sectores oficial y comercial se mantendría en niveles cercanos al 90%, según se muestra en el **Gráfico 26**.

Gráfico 26. Proyección de la Participación del consumo de los Usuarios No Residenciales bogotanos en la demanda total no residencial (2014-2032)

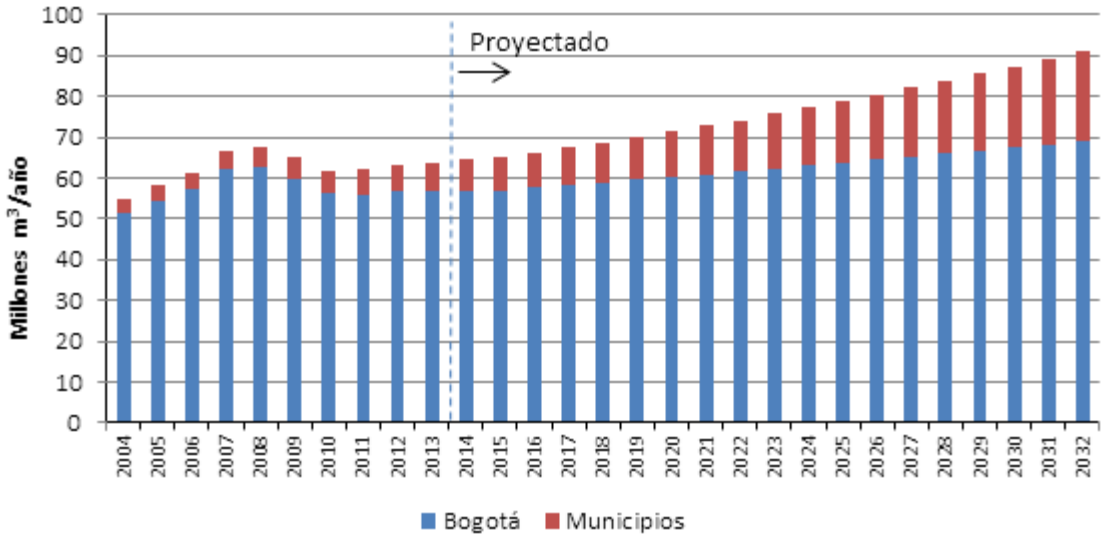


Fuente: Fedesarrollo

El análisis de la proyección de la demanda no residencial que se presentó en el **Gráfico 25** y la participación de los usuarios no residenciales bogotanos en ésta (**Gráfico 26**) permite observar la velocidad a que crecerá la demanda no residencial en los municipios. El **Gráfico 27** muestra este análisis e indica cómo la demanda no residencial de los municipios pasa de 6,5 millones de metros cúbicos en 2013 a 22,1 millones de metros cúbicos para el año 2032. Esto representa una tasa media de crecimiento anual de 5,8%, cuyo punto máximo es de 7,2% anual en el 2016 y una reducción gradual hasta 5,5% en el 2032 conforme lo ilustrado en el

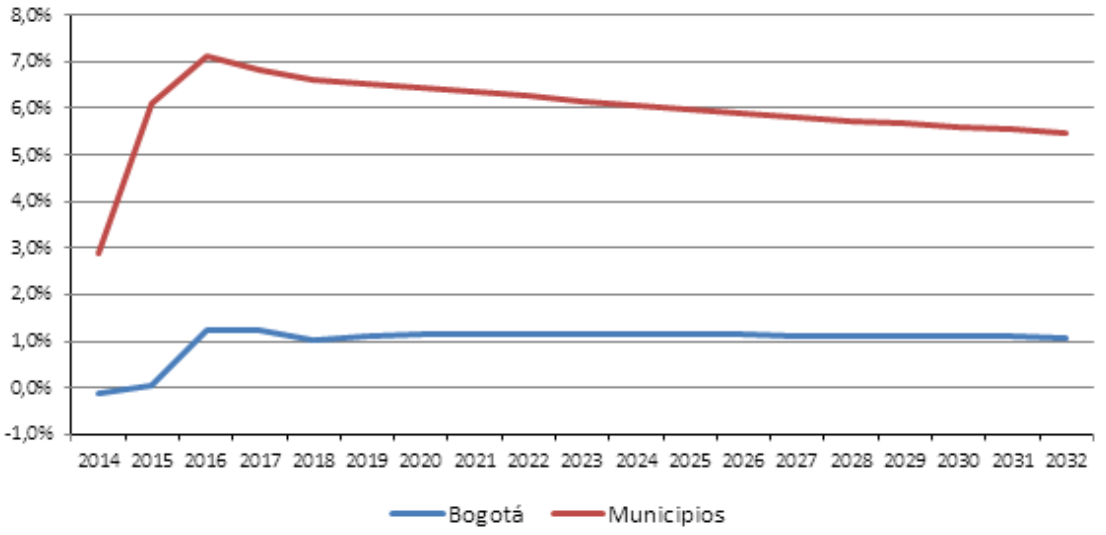
Gráfico 28. Entretanto, la demanda no residencial de Bogotá pasa de 56,9 millones de metros cúbicos a 68,9 millones de metros cúbicos, con un crecimiento anual promedio de 1% con menores variaciones. Estos ritmos de crecimiento llevan a que la participación de los municipios en la demanda total no residencial aumente del 10,4% en el 2013 al 24,3% para el 2032.

Gráfico 27. Proyección de la Composición de la Demanda No Residencial (2014 – 2032)



Fuente: Fedesarrollo

Gráfico 28. Proyección de las Tasas de Crecimiento Demanda No Residencial por Ubicación (2014 – 2032)



Fuente: Fedesarrollo

Demanda No Residencial Industrial

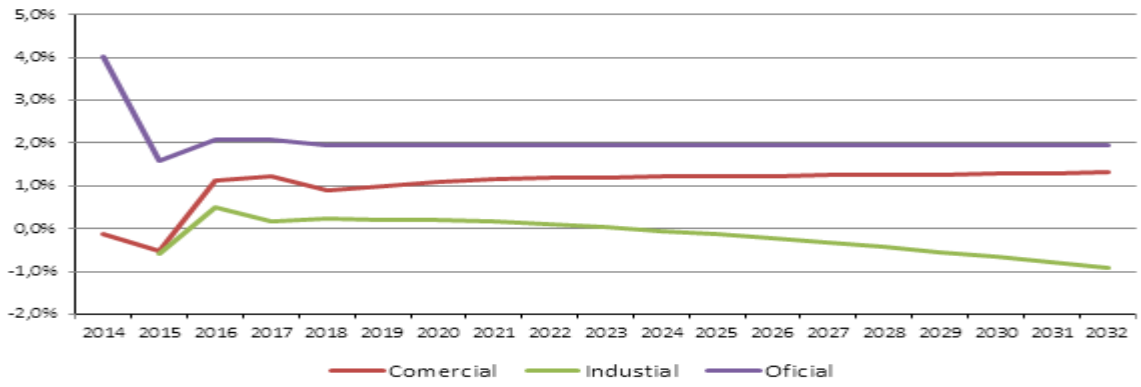
Como se anticipó al inicio de la presente sección, la evolución de la demanda no residencial estará especialmente marcada por lo que suceda en sector industrial. De acuerdo con las tasas de crecimiento que se muestran en el **Gráfico 30**, el modelo de regresión indica que el volumen de agua demandado por los usuarios industriales ubicados en Bogotá no sufrirá un crecimiento

significativo durante la próxima década. No obstante, después del 2024 la tasa de crecimiento será negativa aproximándose a -1% anual en el 2032.

Este comportamiento, según se muestra en el **el** 2032.

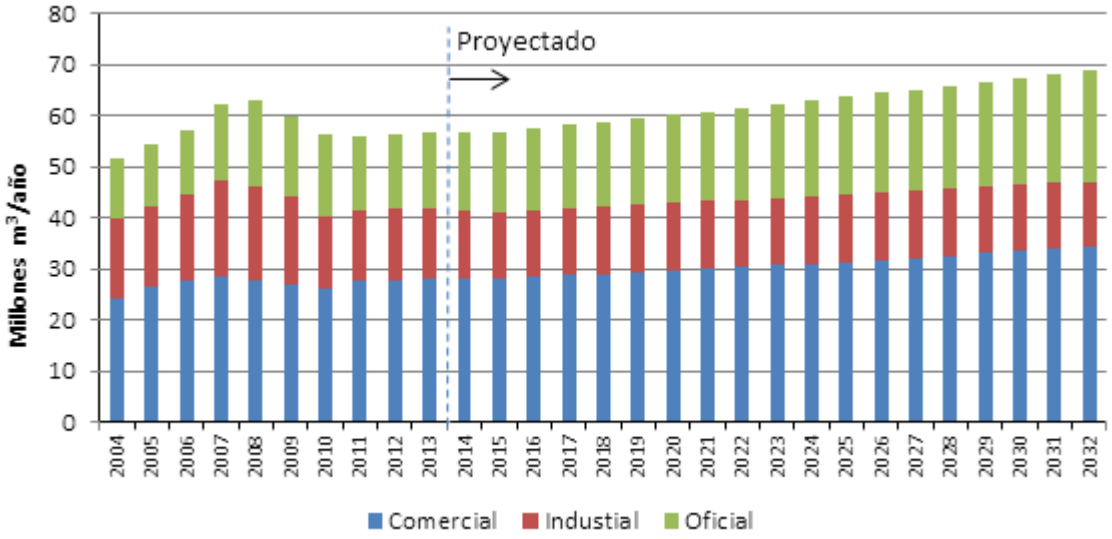
Gráfico 31**,** llevará a que la demanda de agua para uso industrial en Bogotá se mantenga en niveles alrededor de los 13,2 millones de metros cúbicos por año hasta el 2024 y luego empezará a reducirse gradualmente hasta los 12,7 millones de metros cúbicos por año en 2032.

Gráfico 29. Proyección de las Tasas de Crecimiento Demanda No Residencial en Bogotá por Tipo de Uso (2014 – 2032)



Fuente: Fedesarrollo

Gráfico 30. Proyección de la Demanda No Residencial en Bogotá por Tipo de Uso (2014 – 2032)

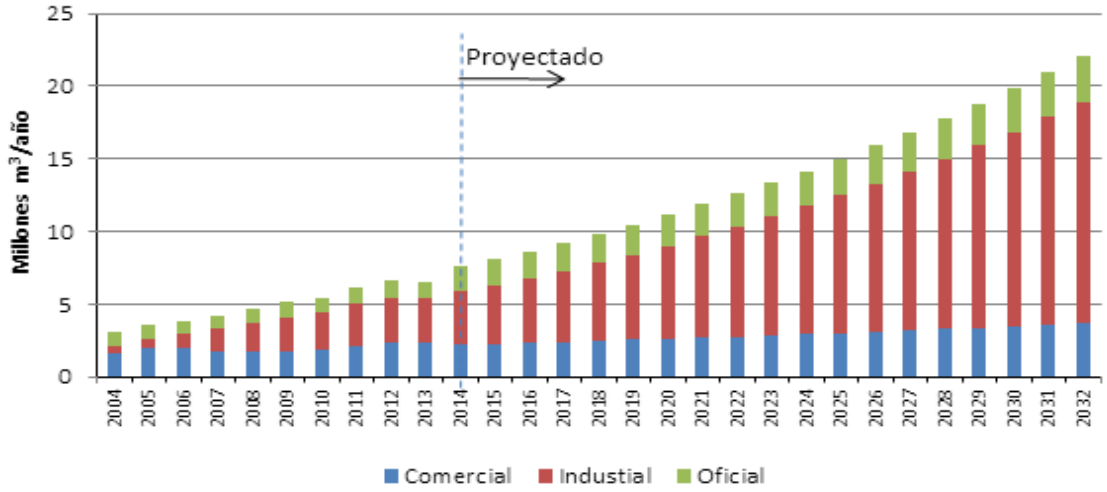


Fuente: Fedesarrollo

Entretanto, la demanda de agua de las industrias ubicadas en los municipios aumentaría de 3,6 millones de metros cúbicos por año en 2014 hasta los 15,2 millones de metros cúbicos por año en 2032, tal como se ilustra en el **el** 2032.

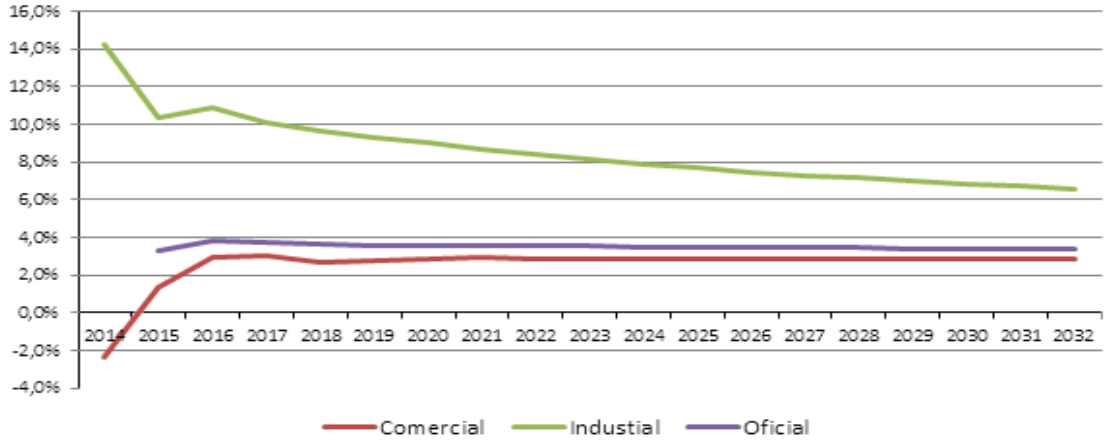
Gráfico 31**.** En este caso, la tasa de crecimiento de la demanda con destino industrial de los municipios, según se muestra en el **Gráfico 32.** Proyección de las Tasas de Crecimiento Demanda No Residencial en los Municipios por Tipo de Usopresentaría una desaceleración del 14% en el año 2014 hasta 6% para el 2032.

Gráfico 31. Proyección de la Demanda No Residencial en los Municipios por Tipo de Uso (2014 – 2032)



Fuente: Fedesarrollo

Gráfico 32. Proyección de las Tasas de Crecimiento Demanda No Residencial en los Municipios por Tipo de Uso (2014 – 2032)



Fuente: Fedesarrollo

De acuerdo con las proyecciones de la demanda no residencial para uso industrial presentadas, ésta tendrá variaciones significativas durante el horizonte de la proyección. En particular, para el final del período los usuarios industriales bogotanos con un consumo anual de 12,7 millones de metros cúbicos por año representarían el 46% de la demanda total, mientras que los de los municipios requerirían 15,2 millones de metros cúbicos por año.

Resulta difícil determinar si existe algún municipio que requiera 10 millones de metros cúbicos por año adicionales para la actividad industrial durante el horizonte de proyección. Esto se debe a que existen múltiples factores, especialmente aspectos relacionados con los modelos de ordenamiento territorial por el que opten cada municipio, el mercado de la tierra y la infraestructura vial, entre otros.

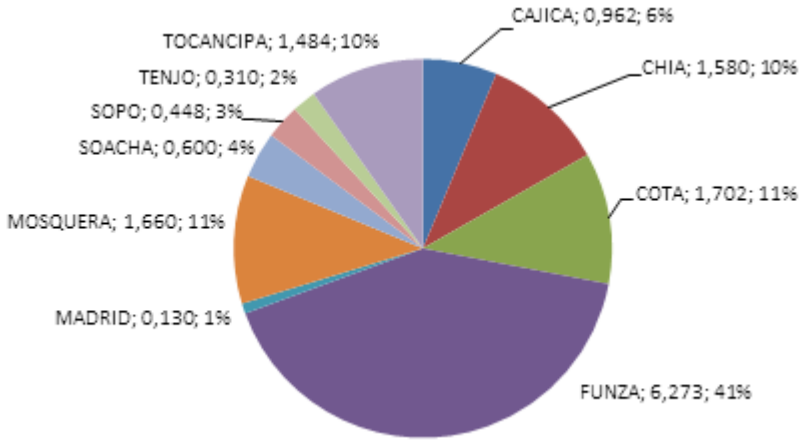
Además, también existe incertidumbre en torno al orden de magnitud del crecimiento de la demanda de agua para fines industriales –estimada en 10 millones de metros cúbicos por año a 2032–, pues ésta dependerá de la evolución del sector industrial de la región. Se espera que debido a los tratados de libre comercio la actividad industrial pierda representatividad en el total nacional a medida que se especialice en las actividades del sector servicios.

La demanda de agua por parte de la industria de la región con destino a procesos industriales relacionados con la elaboración de alimentos y bebidas seguirá siendo relevante debido a la cercanía con el mercado más grande del país.

De igual manera, existe incertidumbre sobre la eficiencia en el consumo de agua por parte de la industria ya que a medida que reduzca su nivel de consumo para la ejecución de sus procesos así también la magnitud del crecimiento de la demanda.

Ahora bien, de mantenerse la tendencia y el ritmo de desplazamiento por parte de la industria observado durante los últimos 6 años, entendido éste en términos de la participación de la demanda industrial de agua entre los municipios, el 41% de los 10 millones de metros cúbicos por año adicionales sería requerido por el municipio de Funza, 11% en Mosquera, 11% en Cota, 10% en Chía y 10% en Tocancipá. Es decir, el 85% de la demanda se ubicaría en esos cinco municipios.

Gráfico 33. Distribución de la Demanda de Agua para uso industrial en el 2032



(Cifras en millones de metros cúbicos por año)

Fuente: Fedesarrollo

De otro lado, se evaluó la precisión de las estimaciones realizadas con el modelo de regresión, es decir, la posibilidad de que la demanda de agua para uso industrial crezca tal como lo predice el modelo. Para ello se consideró la información espacial de los Planes de Ordenamiento Territorial (POT) de algunos municipios como La Calera, Sopó, Guasca y Tocancipá sobre la que se realizó una medición a partir de imágenes satelitales disponibles en Google Earth del porcentaje de las áreas definidas como industriales actualmente están disponibles. Los resultados de este análisis se muestran en la **Tabla 7.** Área Disponible para Uso Industrial en municipios seleccionados. Los municipios en los que el área disponible para uso industrial es mayor son: Tocancipá (98%), Tenjo (95%), Funza (68%) y Chía (60%).

Tabla 7. Área Disponible para Uso Industrial en municipios seleccionados

Municipio	Área Uso Industrial Total (Ha)	Área Uso Industrial Disponible (Ha)	Área Disponible (%)
Funza	247	167	68%
Chía	18	11	60%
Tenjo	726	692	95%
Tocancipá	1187	1050	88%
Totales	2178	1920	88%

Fuente: Fedesarrollo

El anterior análisis sugiere que hay espacio para que continúe la relocalización de la industria hacia los municipios de la Sabana. Muy seguramente para el año 2032 los porcentajes de participación de la demanda industrial por municipio serán distintos a los indicados en el

Gráfico 33. Distribución de la Demanda de Agua para uso industrial en el 2032. Posiblemente, Tenjo y Tocancipá –ambos ubicados sobre corredores viales importantes– con más de 1700 hectáreas disponibles para uso industrial recibirán una mayor proporción de las nuevas industrias y, por tanto, tendrán una mayor participación en la demanda industrial de agua. Asimismo, Funza podría no crecer hasta demandar 6,2 millones de metros cúbicos por año y cedería parte de su participación en la demanda industrial de agua a otros municipios.

La Oferta de Agua en la Región

La Oferta de Agua de la EAB

Durante el siglo XX la EAB construyó Plantas de Tratamiento de Agua Potable (PTAP) para atender el crecimiento de la población de Bogotá. Actualmente, la capacidad instalada de tratamiento suma 29.48 m^3/s conforme se muestra en la **Tabla 8**.

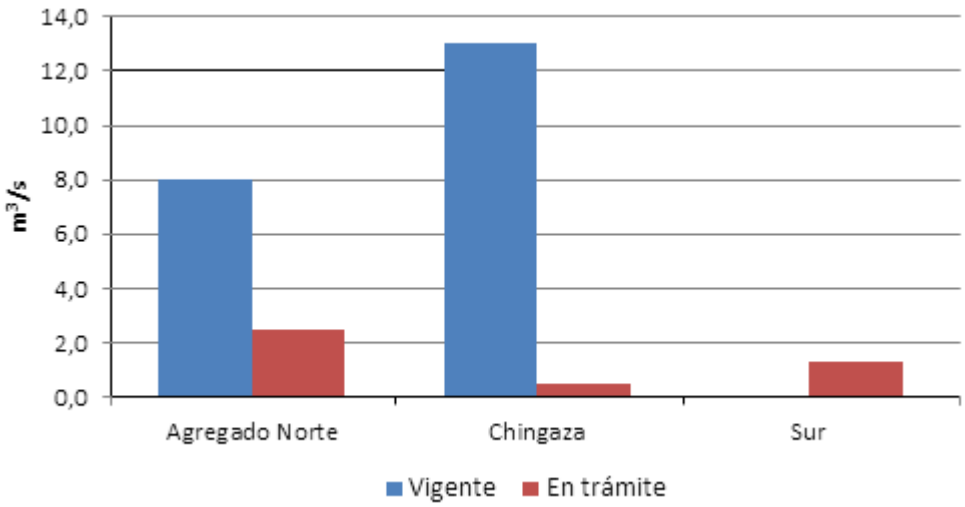
Tabla 8. Capacidad Instalada de Tratamiento EAB

Plantas de tratamiento	Capacidad instalada (m^3/s)
Planta Wiesner	14,0
Planta Tibitoc	12,0
Planta el Dorado	1,6
Planta Yomasa	0,025
Planta Vitelma	1,40
Planta La Laguna	0,45
Total	**29,48**

Fuente: EAB

La EAB cuenta con un caudal concesionado vigente de 21 m^3/s por parte de las autoridades ambientales para abastecer sus diferentes plantas de tratamiento. De este caudal, 8 m^3/s están vigentes en el Agregado Norte para abastecer la PTAP Tibitoc y 13 m^3/s vigentes en el sistema Chingaza para la PTAP Wiesner. Por otra parte, la EAB está tramitando concesiones para un caudal adicional de 4,3 m3/s. Para más detalles referirse al Anexo 1.

Gráfico 34. Concesiones de agua vigentes y en trámite



Fuente: EAB

Riesgos de Cantidad

Desde la perspectiva de la cantidad de agua, estudios recientes predicen que para el año 2100 por efectos del cambio climático ocurrirá un aumento de 3,2°C en la temperatura de la atmósfera baja en los alrededores de Bogotá. Este cambio aumentará la evapotranspiración y reducirá la escorrentía (Ruiz, 2010) (Pabón, 2010). Estimaciones con el método de Thornwite (Agencia Catalana del Agua, 2010) del impacto de estos cambios de temperatura indican que con un aumento de entre 1 y 2 °C –que puede ocurrir hacía el año 2040– reducirá la precipitación en 10% (120 mm/año) a la vez que incrementará la evapotranspiración en un 10%, reduciendo la escorrentía, la cual es fundamental para la recarga de los acuíferos de la Sabana pues cerca del 40% del agua lluvia llega a éstos en la actualidad.

Estudios recientes han observado el impacto de la reducción de la escorrentía en los caudales del Río Bogotá. Mediante un análisis de la variación en los caudales durante los últimos 30 años, (Diaz-Granados & Camacho, 2012) encontraron importantes reducciones a lo largo del perfil longitudinal del río, exceptuando en los puntos donde llegan los vertimientos de aguas residuales que transitan por los Ríos Torca, Fucha y Tunjuelo (Diaz-Granados & Camacho, 2012).

Como parte del presente estudio no se pudo realizar una proyección de caudales debido a que la EAB no atendió los requerimientos de información de datos históricos de caudales solicitados. Sin embargo, puede afirmarse que si la tendencia en la disminución de caudales se mantiene la disponibilidad del recurso para para consumo humano puede verse comprometida en el corto y mediano plazo, lo que no desestima los eventos de lluvias más intensas que pueden ser cada vez más fuertes en asociación con los fenómenos ENSO – Niña.

Además, es recomendable que la EAB a través de la metodología propuesta (análisis no estacionario) realice estos análisis pues le permitirá determinar la pertinencia de reconsiderar las

magnitudes hidrológicas del diseño de estructuras hidráulicas bajo un escenario de cambio climático o si debe reforzar su infraestructura, toda vez que los periodos de retorno de diseño sean menores a lo inicialmente planificado.

Acorde con estas tendencias los valores estimados de oferta e indicadores hídricos para la subzona hidrográfica del Río Bogotá, el Estudio Nacional del Agua (ENA) en el año 2010 revela un alto índice de vulnerabilidad. Con una demanda hídrica anual de 1241 Mm^3 y una oferta hídrica previo ajuste a criterios de calidad según Resolución 0865 de 2004 que oscila entre los 1500 Mm^3 y 450 Mm^3. Dependiendo de la ocurrencia de condiciones medias o secas, la subzona tiene una alta vulnerabilidad hídrica debido a la alta demanda y la limitada capacidad de regulación en épocas de sequía. Para el caso específico de Bogotá, esta vulnerabilidad es parcialmente mitigada con el trasvase de aguas de la cuenca del Orinoco desde páramo de Chingaza, el cual también está expuesto a las incertidumbres asociadas al cambio climático.

Se requieren análisis más específicos como los contratados por la EAB para la cuenca media. Entre ellos se encuentran el modelo de oferta y demanda que la CAR está adelantando en convenio con la Universidad Javeriana, los análisis que la Universidad Nacional está desarrollando sobre las subcuencas de tercer y cuarto orden, y el Estudio Regional del Agua (ERA) que la EAB y la CAR adelantan conjuntamente. Estos análisis ayudarán a mejorar la compresión de la cuenca del Río Bogotá y permitirán dimensionar las obras de infraestructura requeridas para cubrir la demanda de Bogotá y la región. Empero, es recomendable que la priorización de los estudios del ERA para los tributarios de la cuenca de Río Bogotá contemple en una etapa inicial las cuencas Chuza, Guatiquía y Teusacá.

No obstante, por el momento con las tendencias observadas y los pronósticos reportados en los diversos estudios disponibles, para un horizonte de proyección de la oferta a 2032 es necesario tener cautela respecto la cifra de capacidad de abastecimiento de las PTAPs de la EAB con los caudales concesionados de 21 m^3/s estimados a partir de la hidrología considerada en el Plan Maestro de Abastecimiento del año 2005.

Riesgos de Calidad

Desde la perspectiva de la calidad de agua, la falta de control de vertimientos compromete la capacidad de abastecimiento de las plantas de la EAB, especialmente la de Tibitoc.

A pesar de las inversiones en múltiples estudios para caracterizar la calidad de las aguas del Río Bogotá y diagnosticar las intervenciones a realizar, los actores públicos y privados responsables de su saneamiento no han emprendido las acciones correctivas requeridas. Los esfuerzos para concertar las acciones a seguir y la financiación del saneamiento estuvieron prácticamente paralizados durante los últimos diez años a la espera de la decisión del Consejo de Estado frente a la apelación del fallo del Tribunal Administrativo de Cundinamarca sobre la acción popular contra

entidades del Gobierno Nacional, el Departamento de Cundinamarca, el Distrito Capital, los municipios de la cuenca y entidades privadas por omisión en el control de los vertimientos de aguas residuales al río, el deterioro de la calidad ambiental de la cuenca y el represamiento de las aguas residuales en el Embalse del Muña. En marzo de 2014 el Consejo de Estado finalmente se pronunció negando la apelación y los diferentes actores responsables del saneamiento del Río deben emprender las acciones necesarias y encontrar la manera de financiarlas.

Entretanto, el deterioro progresivo de la calidad del agua del Río Bogotá llegó a punto que ya compromete la capacidad de potabilización de la PTAP Tibitoc, la cual es responsable de cerca 30% del suministro de Bogotá. Rodríguez et al. (2012) evaluaron el riesgo de desabastecimiento para esta planta a causa de la deficiente calidad del agua cruda del Río Bogotá. Sus análisis permitieron concluir que las concentraciones de amonio y coliformes hacen el agua cruda no apta para potabilización y que las concentraciones de Sólidos Suspendidos Totales (SST) exceden permanentemente los estándares de potabilización establecidos por la CAR. Esta situación da cuenta del alto riesgo de desabastecimiento que enfrenta esta planta.

Los análisis de la EAB no son tan pesimistas aunque debe notarse que no han realizado modelaciones dinámicas de la calidad del agua del Río para los parámetros antes mencionados. La EAB reconoce que la deficiente calidad del agua cruda limita la capacidad de tratamiento de la PTAP Tibitoc, por lo que del caudal concesionado de 8 m^3/s sólo puede disponerse de forma permanente con 3,7 m^3/s.

De tal suerte, la Dirección de Abastecimiento de la EAB considera que el caudal disponible para atender la demanda en todo su sistema es de 16,7 m^3/s. Este cálculo del caudal disponible fue realizado considerando los parámetros críticos que generan dificultades en la capacidad de tratamiento de las distintas plantas a cargo de la EAB, los cuales se relacionan en la **Tabla 9**. Por ejemplo, la PTAP Wiesner cuando trata agua proveniente directamente del Embalse de Chuza, puede salir de operación si se presentan condiciones de turbiedad superiores a 30 NTU durante un periodo mayor a 24 horas.

A pesar de la las labores de protección de la cuenca en el Parque Nacional Natural Chingaza, donde se encuentra el Embalse de Chuza, que adelanta la EAB estas situaciones son cada vez más frecuentes. El cambio climático está generando lluvias más intensas en las zonas de recarga del Embalse de Chuza. Este fenómeno, eventualmente, puede estar alterando el equilibrio del suelo generando más erosión que a su vez incrementa la turbiedad del agua del Embalse.

La PTAR Wiesner cuando trata agua proveniente del Embalse de San Rafael, puede salir de operación si se presentan condiciones de turbiedad superiores a 20 NTU durante un periodo superior a 24 horas. Estos eventos también se han vuelto más frecuentes en los últimos años por cuenta de los procesos de urbanización aguas arriba del Embalse.

Para la PTAP Tibitoc que recibe una mezcla de agua del Río Bogotá y los Embalses del Sisga y Tominé, si se presentan concentraciones de manganeso superiores a 0,3 mg/l y materia orgánica

superior a 22 mg/l, puede salir de operación. La frecuencia de dichos eventos también aumenta especialmente en épocas de lluvias que arrastran hacia el Río Bogotá materia orgánica del suelo y manganeso asociado a fertilizantes para cultivos de papa.

Tabla 9. Parámetros críticos en la operación de las PTAP de la EAB

PLANTA DE TRATAMIENTO Y FUENTES DE ABASTECIMIENTO	CAPACIDAD NOMINAL DE DISEÑO (m^3/s)	CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN MÁXIMA ACTUAL (m^3/s)	PARÁMETROS CRÍTICOS	VALORES REGISTRADOS	CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN POR CALIDAD DE AGUA (m^3/s)
FRANCISCO WIESNER (E. Chuza)	14,00	14,00	TURBIEDAD	< 3 NTU	13,5 ≤Q≤ 15,5
FRANCISCO WIESNER (E. Chuza)	14,00	14,00	TURBIEDAD	3 ≤NTU≤ 9	10,5 ≤Q≤ 13,5
FRANCISCO WIESNER (E. Chuza)	14,00	14,00	TURBIEDAD	9 ≤NTU≤ 13	9,0 ≤Q≤ 10,5
FRANCISCO WIESNER (E. Chuza)	14,00	14,00	TURBIEDAD	13 ≤NTU≤ 20	8,0 ≤Q≤ 9,0
FRANCISCO WIESNER (E. Chuza)	14,00	14,00	TURBIEDAD	> 20 NTU	7,0 ≤Q≤ 8,0
FRANCISCO WIESNER (E. Chuza)	14,00	14,00	TURBIEDAD	> 30 NTU (< 24 HORAS)	Q < 7,0
FRANCISCO WIESNER (E. Chuza)	14,00	14,00	TURBIEDAD	> 30 NTU (> 24 HORAS)	SALIDA OPERACIÓN
FRANCISCO WIESNER (E. San Rafael)	14,00	14,00	TURBIEDAD	< 3 NTU	12,0 ≤Q≤ 15,5
FRANCISCO WIESNER (E. San Rafael)	14,00	14,00	TURBIEDAD	3 ≤NTU≤ 7	9,5 ≤Q≤ 12,0

PLANTA DE TRATAMIENTO Y FUENTES DE ABASTECIMIENTO	CAPACIDAD NOMINAL DE DISEÑO (m^3/s)	CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN MÁXIMA ACTUAL (m^3/s)	PARÁMETROS CRÍTICOS	VALORES REGISTRADOS	CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN POR CALIDAD DE AGUA (m^3/s)
FRANCISCO WIESNER (E. San Rafael)	14,00	14,00	TURBIEDAD	7 ≤NTU≤ 12	9,0 ≤Q≤ 7,0
FRANCISCO WIESNER (E. San Rafael)	14,00	14,00	TURBIEDAD	> 20 NTU (< 24 HORAS)	Q < 7,0
FRANCISCO WIESNER (E. San Rafael)	14,00	14,00	TURBIEDAD	> 20 NTU (> 24 HORAS)	SALIDA OPERACIÓN
TIBITOC (Mezcla Río Bogotá+E. Tomine +E. Sisga)	10,50	7,50	MANGANESO	< 0,1 mg/l	5,5 ≤Q≤ 7,5
			MATERIA ORGÁNICA	< 10 mg/l	
TIBITOC (Mezcla Río Bogotá+E. Tomine +E. Sisga)	10,50	7,50	MANGANESO	< 0,2 mg/l	4,5 ≤Q≤ 5,5
			MATERIA ORGÁNICA	< 15 mg/l	
TIBITOC (Mezcla Río Bogotá+E. Tomine +E. Sisga)	10,50	7,50	MANGANESO	< 0,3 mg/l	3,0 ≤Q≤ 4,5
			MATERIA ORGÁNICA	< 15 mg/l	
TIBITOC (Mezcla Río Bogotá+E. Tomine +E. Sisga)	10,50	7,50	MANGANESO	< 0,30 mg/l	1,2 ≤Q≤ 3,0
			MATERIA ORGÁNICA	< 20 mg/l	

PLANTA DE TRATAMIENTO Y FUENTES DE ABASTECIMIENTO	CAPACIDAD NOMINAL DE DISEÑO (m^3/s)	CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN MÁXIMA ACTUAL (m^3/s)	PARÁMETROS CRÍTICOS	VALORES REGISTRADOS	CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN POR CALIDAD DE AGUA (m^3/s)
TIBITOC (Mezcla Río Bogotá+E. Tomine +E. Sisga)	10,50	7,50	MANGANESO	< 0,30 mg/l	0,01 ≤Q≤ 1,2
			MATERIA ORGÁNICA	< 22 mg/l	
TIBITOC (Mezcla Río Bogotá+E. Tomine +E. Sisga)	10,50	7,50	MANGANESO	> 0,3 mg/l	SALIDA OPERACIÓN
			MATERIA ORGÁNICA	> 22 mg/l	
DORADO (E. Regadera)	1,60	0,65	TURBIEDAD	≤ 200 NTU	Q < 0,65
DORADO (E. Regadera)	1,60	0,65	TURBIEDAD	> 200 NTU	SALIDA OPERACIÓN
LAGUNA (E. Regadera)	0,45	0,35	TURBIEDAD	≤ 100 NTU	Q < 0,35
LAGUNA (E. Regadera)	0,45	0,35	TURBIEDAD	> 100 NTU	SALIDA OPERACIÓN
VITELMA (Río San Cristóbal)	1,40	0,35	TURBIEDAD	≤ 100 NTU	Q < 0,35
VITELMA (Río San Cristóbal)	1,40	0,35	TURBIEDAD	> 100 NTU	SALIDA OPERACIÓN
YOMASA (Q. Yomasa)	0,025	0,018	TURBIEDAD	≤ 40 NTU	Q < 0,018
YOMASA (Q. Yomasa)	0,025	0,018	TURBIEDAD	> 40 NTU	SALIDA OPERACIÓN

Fuente: EAB

Teniendo en cuenta la existencia de riesgos asociados a la cantidad y calidad del agua que llega a las distintas PTAPs, la EAB solicitó al consultor del Plan Maestro de Acueducto y Alcantarillado de 2010 realizar un análisis de los riesgos en la prestación del servicio, incluido el abastecimiento. De esta manera la EAB podrá conocer la verdadera disponibilidad de los 21 m^3/s de caudal concesionado. Este consultor también deberá calcular los excedentes de capacidad del sistema para los fines de la Resolución 608 de 2012 de la CRA, relacionados con los requisitos para la firma de contratos de suministro de agua potable y/o interconexión de sistemas de acueducto y/o alcantarillado, lo cual es fundamental para que la EAB pueda definir la cantidad de agua que puede continuar suministrando a los diferentes municipios de la Sabana.

Los proyectos identificados en el Plan Maestro de Abastecimiento de 2005 para la expansión de la capacidad de captación y tratamiento de la EAB se relacionan en la

Tabla 10. De estos, la EAB completó el rebosadero de Chuza con lo cual, el caudal confiable del sistema con la hidrología estimado para ese entonces era de 21,14 m^3/s. Por otra parte, la EAB, tal como se mencionó antes, a la fecha tiene concesionado un caudal de 21 metros cúbicos por segundo, superior en al que se tenía en 2005.

Tabla 10. Orden de Entrada Proyectos Expansión Plan Maestro de Abastecimiento 2005

Orden	Ampliación	Etapa	Inversión	Caudal Confiable Adicional	Costo Esperado del agua	Caudal Confiable del Sistema (con concesiones)	Caudal Confiable del Sistema (con la hidrología)	Año en que se copa el caudal confiable
			MUSD	m^3/s	USD/m^3	m^3/s		
	Sistema 2005					17,84	21,04	2021
1	Rebosadero Chuza	Única	5,3	0,1	53.000.000	17,94	21,14	n.d. .
2	Chuza Norte	1 y 2	96,49	2,33	41.412.017	20,27	23,47	2029
3	Chuza Norte	3	61,77	1,57	39.343.949	21,84	25,04	2033
4	Embalse La Playa	Única	59,11	1,05	56.295.238	22,89	26,09	2036
5	Chingaza Sureste	Única	65,19	1,08	60.361.111	23,97	27,17	2040
6	Embalse La Regadera	Única	123,6	0,7	176.571.429	24,67	27,87	2042
7	Sumapaz Alto sin Soacha	Única	756,45	7,58	99.795.515	32,25	35,45	> 2050
7	Sumapaz Medio	Única	1109,26	17,82	62.248.036	42,49	45,69	> 2050

Fuente: EAB, Plan Maestro de Abastecimiento (2005)

La oferta de agua de los Municipios

La **Tabla 11** muestra las capacidades de suministro de agua que tienen los municipios en la zona de influencia de la EAB. Los municipios de Gachancipá, Cajicá, Chía y Soacha no cuentan con PTAPs propias y dependen exclusivamente del suministro que les entrega la EAB; el resto de municipios

tienen plantas propias que les permiten atender parcialmente sus necesidades. El municipio de Tocancipá con una inversión de $17.500 millones de pesos está construyendo una nueva PTAP con capacidad para tratar 100 litros por segundo que le permitirá no depender del suministro de la EAB.

Tabla 11. Capacidad de Potabilización de Agua en los Municipios ubicados en la zona de influencia de la EAB

Municipio	Fuentes de Suministro	PTAP	Cobertura	Calidad	Continuidad	Pérdidas
Gachancipá	Operado por EAB, PTAP Tibitoc	Sin PTAP propia		Sin Riesgo	24 horas	
Tocancipá	Compra agua a la EAB Pozo Profundo La Esmeralda Pozo Profundo La Fuente	PTAP La Esmeralda: 35 lps PTAP La Fuente: 8 lps Próximamente nueva PTAP: 100 lps		Sin Riesgo	24 horas	
Sopó	Compra agua a la EAB (86%) Pozo Pablo VI (14%)	PTAP Pablo VI: 6,5 lps	95,85%		24 horas	
Cajicá	Compra agua a la EAB (100%)	Sin PTAP propia		Sin Riesgo	24 horas	
Chía	Compra agua a la EAB (100%)	Sin PTAP propia		Sin Riesgo	24 horas	
La Calera	Compra agua a la EAB Quebrada San Lorenzo	PTAP		Sin Riesgo	24 horas	
Cota	Tres pozos profundos Suministro Aguas de la Sabana de Bogotá E.S.P. para	PTAP Cetime: 60 lps PTAP Alto de la Cruz: 12 lps PTAP Parcela: 7 lps		Sin Riesgo	24 horas	

Municipio	Fuentes de Suministro	PTAP	Cobertura	Calidad	Continuidad	Pérdidas
	la Vereda Moya					
Funza	Compra agua a la EAB Dos pozos profundos	PTAP 1: 40 lps PTAP 2: 50 lps	99,90%	Sin Riesgo	24 horas	
Madrid	Compra agua a la EAB 1 pozo profundo	PTAP 1: 40 lps PTAP 2: 15 lps	99,50%	Sin Riesgo	24 horas	35,21%
Mosquera	Compra agua a la EAB 1 pozo profundo	PTAP 1: 40 lps PTAP 2: 15 lps	100%	Sin Riesgo	24 horas	32,00%
Soacha	Operado por EAB	Sin PTAP propia		Sin Riesgo	24 horas	
La Mesa	Quebrada La Honda Suministro potencial EAB a través de acueducto regional	PTAP: 37 lps	96,30%	Deficiente	Intermitente	45,80%
Anapoima	Quebrada La Honda Embalse La Yegua Suministro potencial EAB a través de acueducto regional	PTAP 1: 17 lps PTAP 2: 50 lps	94,00%	Sin Riesgo	Intermitente	25%

Fuente: Elaborado por Fedesarrollo con información de los informe de Diseños de Detalles de las Obras para el Saneamiento del Río Bogotá

La información de las capacidades de producción y potabilización de agua de los municipios relacionada en la **Tabla 11** fue tomada en cuenta para formular un modelo que permitiera estimar la cantidad de agua producida por la EAB que será requerida en el futuro para atender las necesidades de los municipios. En la medida que las capacidades relacionadas son nominales y

pueden estar limitadas por factores de disponibilidad del recurso hídrico o aspectos operacionales de las plantas de potabilización, se asumieron factores de planta para cada municipio con el propósito de reflejar la disponibilidad de sus sistemas de producción de agua. Para efectos de estimar la demanda total de los municipios se consideró un mismo porcentaje de pérdidas para todos los municipios incluidos en el presente estudio. Los valores de los factores mencionados se resumen en la

Tabla 12.

Tabla 12. Capacidad de Potabilización de Agua en los Municipios ubicados en la zona de influencia de la EAB

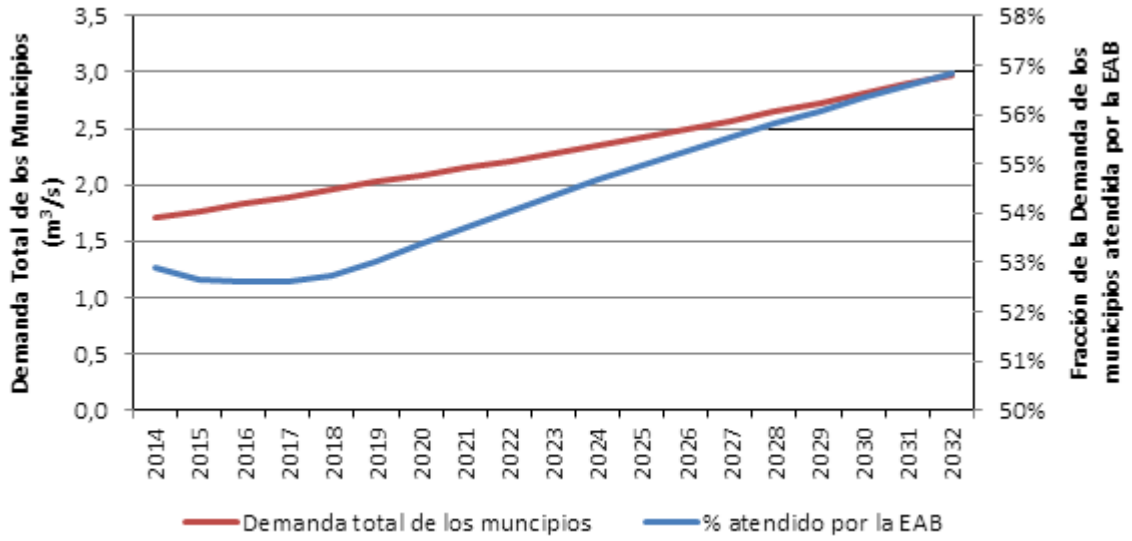
Municipio	Capacidad PTAPs (lps)	Disponibilidad	Capacidad x Disponibilidad (lps)	IANC
ANAPOIMA	67	40%	26,8	35%
CAJICA	0	NA	0	35%
CHIA	0	NA	0	35%
COTA	89	90%	80,1	35%
FUNZA	70	90%	63	35%
GACHANCIPÁ	0	NA	0	35%
LA CALERA	15	95%	14,25	35%
LA MESA	37	40%	14,8	35%
MADRID	105	90%	94,5	35%
MOSQUERA	55	90%	49,5	35%
SOACHA	0	NA	0	35%
SOPO	7	90%	6,3	35%
TENJO	0	NA	0	35%
TOCANCIPÁ	43	90%	38,7	35%

Fuente: Elaborado por Fedesarrollo con información de los informe de Diseños de Detalles de las Obras para el Saneamiento del Río Bogotá

El análisis combinado de la evolución de la demanda de los municipios que se presentó en la sección 0 y la capacidad de autoabastecimiento de los municipios discutida en la presente sección permitieron estimar la fracción de la demanda de los municipios que debe ser atendida con los sistemas de tratamiento de la EAB. El resultado se muestra en el

Gráfico 35.

Gráfico 35. Demanda Total de Agua de los Municipios y Fracción Atendida por la EAB



Fuente: EAB- Gerencia de Abastecimiento

Entrada Nuevos Proyectos Abastecimiento

Las proyecciones desarrolladas en este estudio indican que para el año 2015 la demanda de agua incluyendo las pérdidas de Bogotá y los once municipios que actualmente reciben el suministro de agua a través de diferentes prestadores públicos y privados alcanzará los 15,32 m^3/s. Si a este dato se le suma un 10% correspondiente a la producción, entonces se sobrepasarán los límites de capacidad disponible por criterios de calidad.

Si bien las órdenes impartidas por el Consejo de Estado dan lugar a la creación de instancias de coordinación interinstitucional que permitan el manejo integral de la cuenca alta del Río Bogotá así como de las obras de infraestructura, no es fácil anticipar la magnitud del impacto tendrán de estas acciones antes del 2015.

Por tanto, para garantizar el suministro a sus suscriptores la EAB tiene dos años para adelantar los estudios, diseños, contratación y construcción del proyecto de modernización de Tibitoc, cuyo costo ha sido estimado entre $50.000 y $100.000 millones dependiendo del caudal máximo que se quiera tratar en condiciones de mayores concentraciones de materia orgánica y manganeso.

Superado el riesgo de desabastecimiento debido la calidad del agua cruda, el siguiente hito de inversión relacionado con la oferta es la expansión de la capacidad de regulación. Nuestras proyecciones anticipan que con una tasa media de crecimiento anual de la demanda de 1,62%, el próximo proyecto de expansión de la oferta –Chuza Norte Etapas 1 y 2– deberá entrar en

operación para el año 2029, cuando la demanda de producción esté en 19,34 m^3/s y se permita holgura del 10% entre la capacidad de abastecimiento y la producción requerida.

No obstante, el año de entrada del proyecto Chuza Norte Etapas 1 y 2 está sujeto a las revisiones de la hidrología y caudales para lo cual la EAB deberá adelantar análisis no estacionarios. Por ejemplo, de acuerdo con nuestras proyecciones una reducción del 10% en el caudal confiable del sistema de 21,04 m^3/s a 19,03 m^3/s, anticiparía la entrada del primer proyecto de expansión al año 2023, en el que se demanda una producción de 17,53 m^3/s.

De mantenerse la tendencia de crecimiento de los diferentes componentes de la demanda estimada con el modelo de proyección durante un horizonte a 2050 –tasa de crecimiento anual de 1,62% en 2032 y una reducción gradual hasta 1,55% para 2050–, la entrada de los nuevos proyectos identificados en el Plan Maestro de Abastecimiento sería la indicada en la **Tabla 13** e ilustrada en el

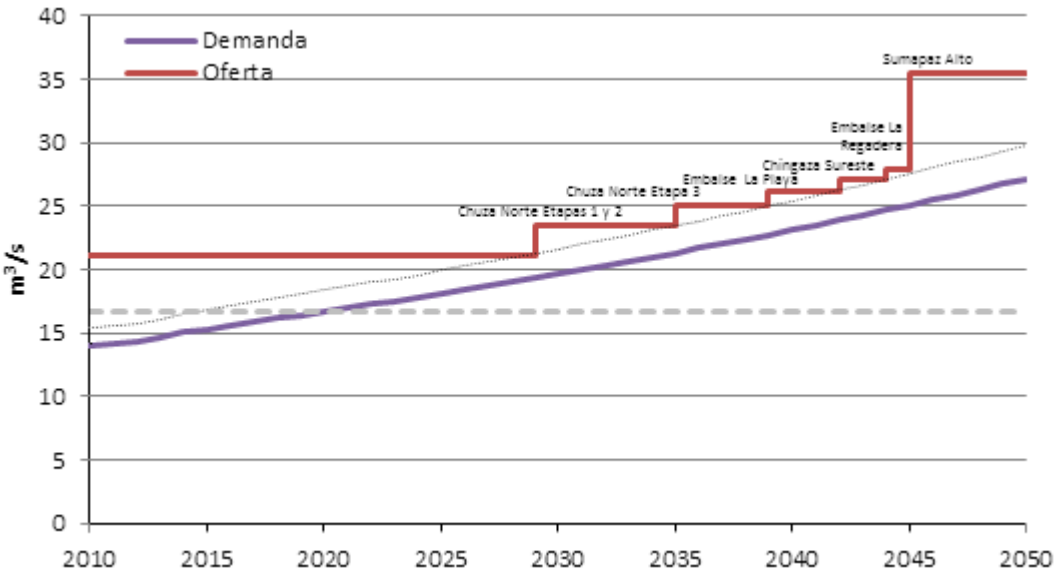
Gráfico 36. Sin embargo, es necesario tener precaución con esta programación pues, como se ha mencionado, existen riesgos asociados al cambio climático que pueden afectar el caudal confiable del sistema. Por ello, la EAB debe realizar análisis mediante modelos no estacionarios con el fin de tener una mejor compresión sobre el impacto de estos cambios.

Tabla 13. Orden de Entrada Proyectos Expansión de la Oferta (2014)

Orden	Ampliación	Etapa	Caudal Confiable del Sistema	Año en entrada operación		
				PMA 2005	Fedesarrollo 2014	
					IANC 34,6%	IANC 30,0%
	Sistema 2014		21,14			
1	Chuza Norte	1 y 2	23,47	2029	2029	2033
2	Chuza Norte	3	25,04	2035	2036	2039
3	Embalse La Playa	Única	26,09	2035	2040	2043
4	Chingaza Sureste	Única	27,17	2040	2042	2046
5	Embalse La Regadera	Única	27,87	2042	2045	2048
6	Sumapaz Alto	Única	35,45	> 2050	2046	2050

Fuente: Fedesarrollo

Gráfico 36. Oferta y Demanda (IANC = 35,6%)



Fuente: Fedesarrollo

Entrada Nuevos Proyectos Abastecimiento y Pérdidas de Agua

Una mirada prospectiva al año de entrada de los proyectos de expansión de la oferta permite hacerse una idea del costo de las pérdidas de aguas. Es claro que el ahorro de agua y la disminución en los consumos reduce la demanda y, por tanto, aplaza las necesidades de inversión en ampliación de la oferta.

Lo mismo es cierto con respecto la reducción de las pérdidas técnicas que hacen parte del Índice de Agua No Contabilizada (IANC). En este sentido, la **Tabla 13** también presentó la programación de la entrada de los proyectos de expansión de la oferta si el IANC fuera 30%. En este escenario, la entrada de los nuevos proyectos se retrasaría entre tres y cuatro años, teniendo en cuenta la pendiente del crecimiento de la demanda y la necesidad de mantener una holgura entre la entre la capacidad de abastecimiento y la producción requerida.

Estos cambios conllevan ahorros en el valor presente de las inversiones requeridas para expandir la capacidad de producción en el tiempo (CAPEX) así como de los costos de producción (OPEX). La **Tabla 14** y el **Gráfico 37** presentan el resultado del cálculo de estos ahorros teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

El costo de los proyectos de expansión de la oferta es indicado en la

Tabla 10 ajustado por un factor anual de 2% desde el 2004.

Se asume que el proyecto de modernización de la PTAP Tibitoc, el cual tiene por objeto tratar agua cruda del Río Bogotá en condiciones de mayores concentraciones de materia orgánica y manganeso, será necesario hasta el año 2020. Después de este año se asume que las medidas ordenadas por el Consejo de Estado para el saneamiento de la cuenca han tenido efecto tal que ésta no requiere ser modernizada para tratar la calidad del agua cruda. La inversión requerida para el proyecto de modernización de la PTAP Tibitoc es de US$ 50 M, pero este costo de reduce a razón de US$ 10 M anuales a partir del 2017 para reflejar los primeros efectos de las acciones de saneamiento del Río.

El costo de producción de agua potable se asume en $300 por metro cúbico.

El valor presente se calcula para dos escenarios de costo de capital de la empresa: 13,94% y 9,00%. El primero se refiere el costo de capital regulado para establecido en la resolución 287 de 2004. El segundo se refiere lo que podría ser el costo de capital actualmente se tienen en cuenta las condiciones macroeconómicas de este momento de menor devaluación, inflación y riesgo del mercado colombiano.

El IANC para el resto de los municipios que atienden su demanda con agua suministrada por la EAB se mantiene en 35%.

Tabla 14. Valor presente de los ahorros por la reducción de pérdidas

		WACC	
		13,94%	9,00%
CAPEX			
IANC	34,6%	$85	$154
	30,0%	$65	$121
Diferencia CAPEX		$20	$33
OPEX			
IANC	34,6%	$204	$312
	30,0%	$177	$266
Diferencia OPEX		$26	$46
Total diferencias		$46	$79

(Cifras en US$ M)

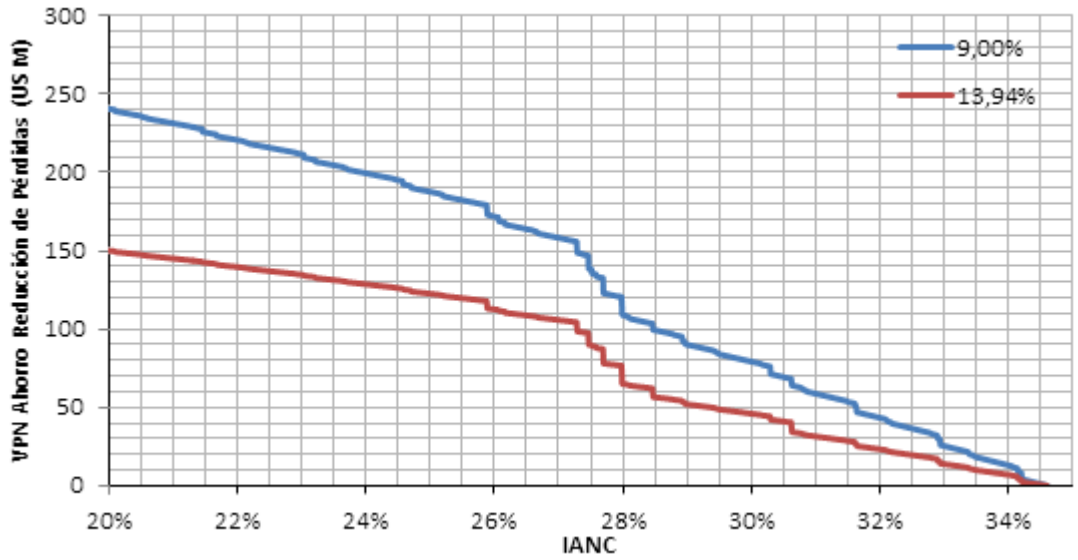
Fuente: Fedesarrollo

El valor presente de los ahorros por la reducción de pérdidas se puede comparar con el valor presente de costo del programa de reducción de pérdidas de manera que se pueda encontrar un nivel óptimo de las pérdidas para la empresa. El **Gráfico 37** ilustra para diferentes niveles de pérdida el valor presente de estos ahorros respecto el escenario base de pérdidas originalmente asumido en el modelo de 34,6%. Este gráfico indica que, por ejemplo, un programa de reducción de pérdidas que cueste en valor presente US$ 240 M o menos y disminuya las pérdidas técnicas en 14,6% es financieramente viable para la EAB si su costo de capital es el 9% EA anual.

Nótese que se habla del valor presente del programa de reducción de pérdidas por cuanto el horizonte de proyección del cálculo de los ahorros excede al año 2050. Esto implica que puede excederse la vida útil de algunas inversiones para el control de pérdidas técnicas haciendo necesario considerar incluso la reposición de esas inversiones.

También debe observarse el rápido cambio de pendiente que presenta el **Gráfico 37** entre un IANC del 27% y 28%. Este salto escalonado corresponde al logro de una reducción de las pérdidas técnicas de agua evita la inversión en el proyecto de modernización de la PTAP Tibitoc. Los escalones observados en el valor presente del ahorro por la reducción de las pérdidas están asociados al supuesto del costo del proyecto de modernización del PTAP Tibitoc como se explicó antes.

Gráfico 37. Valor presente de los ahorros por la reducción de pérdidas para diferentes niveles de pérdidas



Fuente: Fedesarrollo

Respecto a las pérdidas de agua también es relevante mencionar que el ejercicio cálculo de los ahorros por reducción del IANC que aquí se muestra únicamente considera la variación de este índice para Bogotá. El IANC de los municipios se mantiene en 35% en la medida que éste depende de la gestión de los prestadores del servicio de acueducto de los distintos municipios. Esta situación debe preocupar a la EAB pues en ocasiones pareciera que los municipios quisieran más agua pero realizaran menores esfuerzos por reducir el IANC.

Una crítica común es que algunos municipios no hacen nada para regular la presión que les entrega la EAB, lo cual va en contravía con los lineamientos del Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento (RAS). La falta de regulación de la presión conduce a que algunos municipios experimenten grandes diferencias de presión en sus redes. Durante el día, cuando hay más demanda en todo el sistema, algunos municipios reciben una presión más baja, aunque suficiente para atender con una calidad deficiente a sus suscriptores; luego, en la noche, cuando baja la demanda en todo el sistema y la presión sube en las redes de distribución de los municipios como Chía y Cajicá, y para el prestador Cojardin que atiende viviendas y comercio en el Borde Norte de Bogotá, todos ubicados al inicio del sistema de conducción de la Red Tibitoc, lo que incrementa las pérdidas de agua en la noche.

Comparación con el Estudio de Demanda Anterior

El anterior estudio de actualización de la demanda realizado por la EAB en el 2009 anticipaba que el proyecto Chuza Norte Etapas 1 y 2 debería entrar en operación en el año 2025. En el presente estudio, este proyecto podría retrasarse hasta el año 2029. Esta diferencia entre los pronósticos es explicado por varios aspectos de la construcción de ambos modelos.

En cuanto las pérdidas, la actualización de 2009 asumió que éstas se ubicarían en 37,6%, mientras que nuestras estimaciones tienen en cuenta el comportamiento más reciente y las sitúa en 34,6%. Esta diferencia en el supuesto de nivel de pérdidas implica una discrepancia de 1,95 m^3/s en la producción requerida en el año 2025 respecto lo estimado en el estudio del 2009, lo cual contribuye en el aplazamiento de la necesidad de ampliación de la oferta.

Para la demanda no residencial de Bogotá, el estudio de 2009 consideró que ésta crecería con una tasa anual de 3,52%, mientras que nuestro modelo la estima en una tasa promedio de 1,12% durante el horizonte de proyección 2014 – 2032. Esta menor tasa de crecimiento refleja una reducción en el consumo medio de los usuarios no residenciales de Bogotá y la migración del consumo industrial hacía los municipios cercanos a Bogotá. Por ello se obtiene una diferencia de 0,89 m^3/s para el año 2025 respecto a lo estimado para este grupo de usuarios.

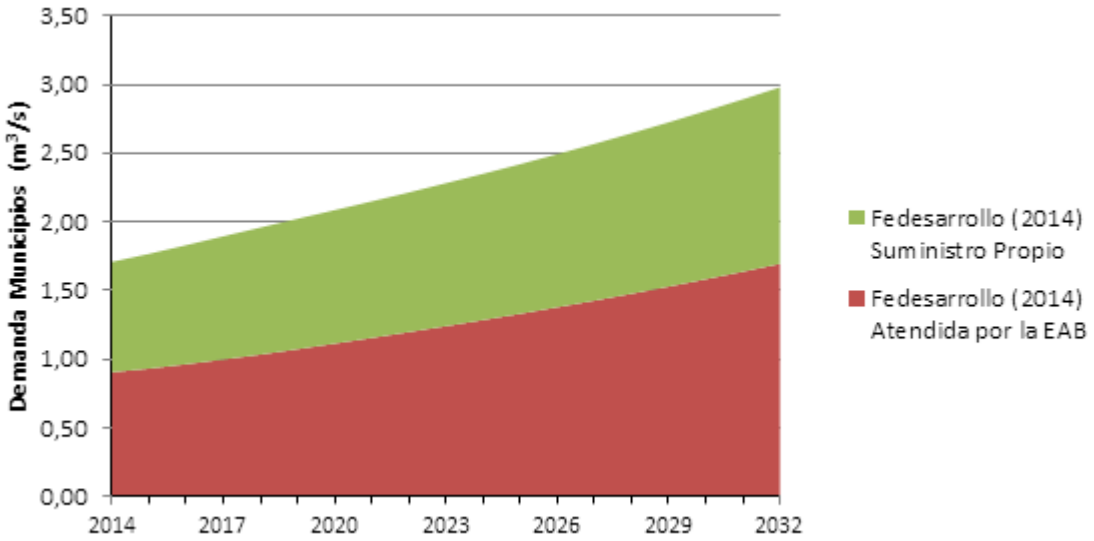
En los municipios que se surten con agua de la EAB, a pesar de la migración de la demanda industrial hacía ellos y el rápido crecimiento de la demanda residencial y comercial, así como la inclusión de la demanda de los municipios de Cota, La Mesa y Anapoima, nuestro modelo incluye la capacidad de producción de los propios municipios con lo cual se predice para 2025 un menor suministro por parte de la EAB en una magnitud de 0,26 m^3/s respecto valor estimado en el estudio de actualización de 2009.

Nuestro modelo incluye proyecciones tanto de la demanda residencial y como la no residencial de los municipios. Considera también la capacidad de producción de las diferentes PTAPs de los municipios que junto con supuestos referentes a su disponibilidad –factor de planta–permite estimar la proporción de la demanda total de los municipios debe ser atendida por la EAB. En cambio, el anterior estudio consideró únicamente el uso residencial en las estimaciones de la demanda de los municipios atendidos por la EAB e hizo un supuesto acerca de la fracción atendida por ésta para determinar los requerimientos de producción.

Las anteriores diferencias conllevan a que nuestro modelo estime una mayor demanda para los municipios, la cual, al considerar la producción propia de los municipios, no conduce a un mayor requerimiento de producción por parte de la EAB respecto a lo estimado en la actualización de 2009. Estas diferencias se pueden observar en el **Gráfico 38** y el

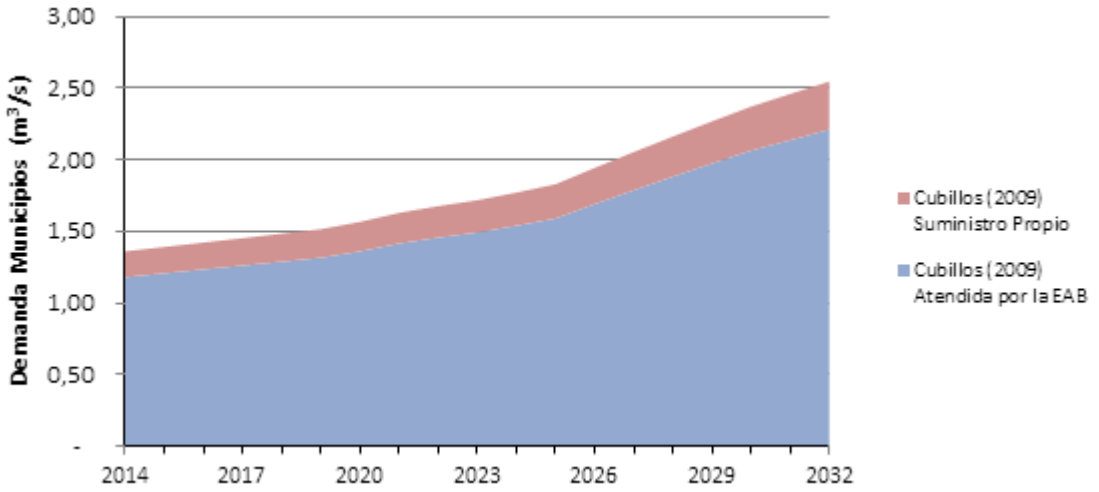
Gráfico 39. En el primero muestra la evolución de la demanda de los municipios en nuestro modelo. Se destaca que ésta pasa de 1,70 m^3/s en 2014 atendida en un 53% por la EAB a 2,83 m^3/s para el 2032 atendida en un 56% por la EAB. El gráfico 39 muestra las mismas estimaciones del modelo de actualización de la demanda de 2009, en el cual pasa de 1,00 m^3/s a 2,50 m^3/s y la EAB atiende, en promedio, el 87% de ésta.

Gráfico 38. Fuentes que atienden Demanda de los Municipios (Fedesarrollo, 2014)



Fuente: Fedesarrollo

Gráfico 39. Fuentes que atienden Demanda de los Municipios (Cubillos, 2009)



Fuente: EAB, Estudio Actualización Demanda 2009

Mientras que nuestro modelo anticipa una menor demanda para los usos no residenciales y menores requerimientos de producción para atender a los municipios respecto lo estimado en 2009, nuestras proyecciones indican que la demanda residencial de Bogotá crecerá más rápido. Para el año 2025, nuestro modelo indica que estos usuarios demandarán 0,75 m^3/s adicionales respecto lo inicialmente estimado. Esta mayor cantidad se da por diferencias en el consumo per cápita y en las proyecciones de población.

En cuanto al consumo per cápita, nuestro modelo predice un crecimiento anual del orden del 0,24% que se traduce en 80,3 litros por habitante día en el año 2032; en constaste, la actualización de 2009 esperaba que éste se redujera de los niveles observados en ese entonces y se mantuviera constante en el orden de los 73,2 litros por habitante día. El incremento en el consumo per cápita durante el horizonte de proyección es consistente con el comportamiento observado en los suscriptores de los estratos subsidiados –1, 2, y 3–, quienes han aumentado su consumo personal durante los últimos 4 años. La política del mínimo vital explica en parte esta situación, pues genera un aumento en el ingreso de los hogares de los estratos 1 y 2 y parte de éste ingreso es destinado a un mayor gasto en agua.

Hacia el futuro, el desarrollo humano que resulta del crecimiento económico así como de la reducción de la pobreza y la inequidad en Bogotá conllevará a que este efecto ingreso sobre el consumo continúe sucediendo. Con ello el consumo de los bogotanos se acercará hacia los niveles observados en ciudades desarrolladas que mantienen un consumo responsable del agua.

En cuanto a las proyecciones poblacionales, ambos modelos comparten aspectos metodológicos congruentes, tales como:

Ambas proyecciones utilizan el método de las componentes demográficas para proyectar el total de Bogotá.

Utilizan los mismos modelos para proyectar el nivel y estructura de la fecundidad y mortalidad. Sin embargo, no es claro los niveles y estructuras límites que se utilizaron en el modelo de actualización de 2009, lo cual genera diferencias significativas en el horizonte de la proyección.

Consideran la misma población base de la proyección, año 2005 ajustada por el DANE mediante el método de conciliación censal.

Utilizan la tabla cuadrada para garantizar que la suma de partes sea igual al total.

Utilizan el RUPEX como herramienta tecnológica para la proyección por componentes.

Sin embargo, el siguiente aspecto metodológico es divergente entre los modelos: Cubillos proyecta UPZ – localidades para obtener el total; en la parte de localidades utiliza el modelo de componentes. Realiza la proyección del conjunto Bogotá más 24 municipios y luego los desagrega, calibrando por el método de tabla cuadrada (método utilizado en las nuestras para calibrar a los techos departamentales). En el caso de nuestras proyecciones, Bogotá es separada de los municipios considerados. Para obtener los municipios se proyecta Cundinamarca por componentes año calendario, por edad y sexo, y luego se desagrega por municipio. Además, se realiza por cabecera y resto para obtener el total por suma.

La gran diferencia con las proyecciones de Cubillos, es el hecho que utiliza un modelo de urbanismo para el caso de Bogotá que se fundamenta en el nivel de saturación y, por consiguiente, en la estimación de una población de saturación. Si bien es un procedimiento metodológico interesante para un corto plazo, como es el caso de las realizadas por la SPD –DANE hasta el 2015; para el largo plazo, como es el caso, es cuestionable por cuanto la proyección está sustentado en un supuesto muy fuerte: la población de la proyección demográfica de Bogotá dado el cumplimiento de saturación en cada UPZ – Localidad se distribuye entre los 24 municipios que conforman el universo de estudio definido.

Creemos que este aspecto creemos es la principal causa de la divergencia entre nuestras proyecciones y las de la actualización de 2009. Es importante tener en cuenta que este tipo de supuestos en un largo plazo, técnicamente no es coherente por cuanto depende de los Planes de Ordenamiento Territorial. Los POT pueden ser modificados de acuerdo con las características sociales, económicas, culturales, ambientales y debido a decisiones de cada gobierno entrante, lo cual es riesgoso en decisiones de política pública.

Si tenemos en cuenta los incrementos poblacionales entre un año y otro, al límite de la proyección son muy bajos lo cual no tiene explicación demográfica. Bogotá ya se encuentra desde el periodo 2000 – 2005 con una baja tasa de reemplazo (1.9 hijos por mujer en edad fértil) así como alta esperanza de vida al nacer, con un diferencial por sexo de 6,1 años favorable para las mujeres. Esto último significa que llegan más mujeres con vida al periodo de edad fértil generando más

nacimientos pero sin revertir la tendencia de la tasa global de fecundidad, dado que el denominado de las específicas se incrementa; igual si es mayor la esperanza de vida significa que la población adulta adquiere mayor peso y, por lo tanto, es explicable el incremento en el número de defunciones.

Otro aspecto es la migración, en especial la interna y, con la actual coyuntura internacional y todos los procesos, Bogotá es área de atracción internacional particularmente para población en áreas especializadas. Esta variable adquiere importancia al igual que la mortalidad ante el descenso del nivel de la fecundidad.

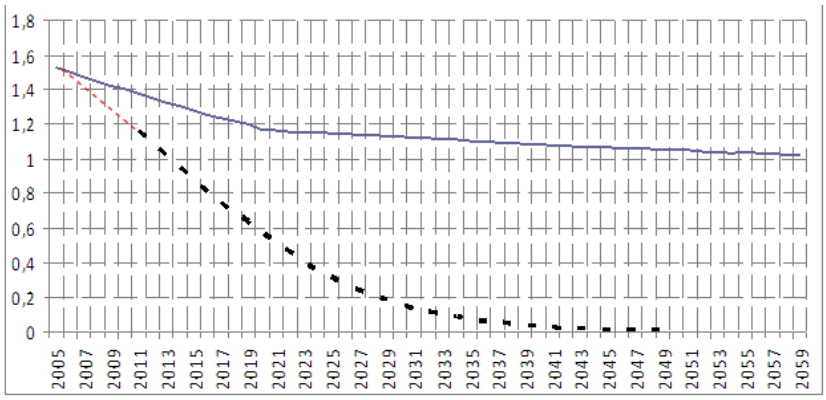
De acuerdo con estas proyecciones Bogotá tendría un envejecimiento poblacional que no es coherente con la dinámica de la región (el índice de Friz a 2060 es mayor a 60 (92.7), lo cual significa que es una población aún madura no vieja como lo determina el escenario de la proyección del acueducto en el estudio de actualización de 2009). Por lo tanto, estos resultados sugieren que Bogotá sería expulsor de población con lo que los patrones de inmigración y emigración estimados según los censos de 1993 y 2005 no son lo esperado dado las características de desarrollo que tiene; si existe una reducción del saldo neto pero no llega a ser negativo.

Esto significa que no se puede considerar el supuesto de población estacionaria, que se menciona en algunos apartes del documento del estudio de actualización, dado que supondría que las tasas de natalidad y mortalidad son iguales y constantes (los registros vitales sin ajuste, del periodo 2005 – 2011 publicados no lo muestran). Para alcanzar este tipo de población teórica, es decir, crecimiento natural cero durante un periodo extenso se requiere ser una población cerrada, es decir, que no exista migración (diferente a saldo cero). Además, debe cumplirse que las estructuras poblacionales no cambien lo cual, para el caso de Bogotá, es un supuesto muy fuerte. Ninguna población actualmente lo satisface dado que estos condicionantes son incluyentes.

El otro supuesto fuerte es “el sobrante entre la población de saturación y la demográfica se reparte entre los municipios”. No existe ninguna fuente de información que valide esta situación, más aún cuando el supuesto implícito está relacionado con migración. Es importante recordar que la decisión de cambio de residencia, cruzando límites administrativos, que soportaría repartir el sobrante de saturación de Bogotá, es del individuo y, por ende, está sujeto a factores cambiantes en el tiempo en los ámbitos económico, social, político, entre otros. Por tanto, el modelo de distribución es cambiante, lo que a su vez genera una fuerte incertidumbre adicional a la inherente a cualquier modelo de proyección en el largo plazo. Este tipo de supuestos determina el incremento de la población de los municipios para garantizar el balance en la proyección conjunta que realizan de Bogotá más los 24 municipios, proceso que se realiza mediante la tabla cuadrada.

En conclusión, al observar el comportamiento de la tasa de crecimiento promedio anual en el **Gráfico 40**, se evidencia el impacto de los supuestos adoptados sobre población de saturación en el largo plazo en la tasa de crecimiento promedio anual.

Gráfico 40. Comparación Tasa de Crecimiento * 100 (11 – Bogotá D.C. – Total – Total)



Fuente: Elaboración de Fedesarrollo. Con base en cálculos propios y datos dela EAB.

A pesar de partir de la misma población en el año base, el descenso es muy fuerte para el periodo 2005 – 2011, el cual se explica por el supuesto de saturación adoptado así como el de "repartir el sobrante del crecimiento demográfico". Si tenemos en cuenta el crecimiento natural absoluto entre el 2005 y 2011 sin ajuste de los nacimientos y defunciones, éste se ubica en promedio en 87.640. Lo que significa que para ser menor, como es el caso del modelo de Cubillos, el saldo neto negativo supuesto para dicho periodo no es cierto. Puede observarse que es más fuerte hasta el 2035 donde tiene una tendencia asintótica a cero. Este comportamiento de la tasa de crecimiento a lo largo del periodo 2005 – 2030 es muy fuerte, pero demográficamente no está explicado en el documento y no es coherente con el proceso transicional que históricamente se ha observado para Bogotá, en los cuales está incluido todo el proceso urbanístico.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, nuestro modelo se fundamenta en los siguientes supuestos, que explican las diferencias:

Si bien por el tiempo no se utiliza un modelo urbanístico, adoptamos el ejercicio realizado por la SPD, teniendo en cuenta el POT y elementos observados de saturación de acuerdo con este instrumento de planeación en el marco de diez años.

Esto determinó tomar como arranque el periodo 2005 – 2015 obtenido en dicho estudio. En el caso de Total Bogotá, se adopta la proyección oficial 2005 – 2020 y se proyecta mediante componentes utilizando el RUPEX garantizando el empalme de la serie oficial en el 2020. En el caso de las localidades se toman las estructuras que se suponen coherentes entre lo demográfico y lo urbanístico y se evolucionan hasta el 2035. Luego, mediante una tabla cuadrada calibrada por edades simples, para evitar que una cohorte se haga cero, se ajusta al techo obtenido mediante el modelo de componentes. Adicionalmente, se evoluciona la participación del área resto, dado que el tamaño que la hace muy volátil si no se controla, y se calibran los marginales. De esta forma las

series por sexo y edad quedan calibradas, obteniendo una tasa de crecimiento decreciente coherente con el avance de la primera y segunda transición, pero con una aceleración implícita más moderada.

En el caso de los municipios de Cundinamarca, se adopta la serie oficial 2005 – 2020 para proyectar por componentes hasta el 2035 garantizando el empalme con la serie oficial. Se evoluciona el crecimiento de la cabecera de cada municipio mediante una regresión logística y, mediante el método de tabla cuadrada calibrada por edades simples, se obtiene la calibración con el techo departamental. Este proceso garantiza la coherencia con la evolución demográfica del departamento y la evolución de composición por edad y sexo del periodo de referencia y las estructuras límites de la fecundidad y mortalidad adoptadas, así como los patrones de la emigración e inmigración, manteniendo el proceso creciente observado en el histórico.

En el caso de la migración, los patrones teóricos, según Rogers, entre 1993 y 2005 se mantienen y son positivos, como se puede ver en la sección de migración del documento, variando solo el nivel creciente en el caso de Cundinamarca y decreciendo en el de Bogotá. Por lo cual el supuesto que hacemos de mantener estos patrones constantes es coherente. En cierto sentido, se realiza una especie de balance de la migración entre Bogotá y los municipios de Cundinamarca.

Es importante tener en cuenta que para realizar una proyección de los 11 municipios adoptados en el proyecto por el método de componentes se requiere un mayor tiempo dado que se debe realizar procesos de evaluación de la cabalidad de los registros vitales para estimar todos los indicadores de nivel y estructura de la fecundidad y mortalidad, procesos que no se muestran en el trabajo de Cubillos.

Lo más preocupante es el caso de la migración dado que se debe estimar por sexo y, lo más importante, no define la forma de estimar la tasa de inmigración o si adopta valores absolutos. Esto técnicamente es prioritario porque si se utilizan tasas el denominador no puede ser la población residente en cada municipio o en el conjunto del municipio, considerando que técnicamente es una razón no una tasa. Para estimar esta tasa, se requiere conocer los lugares de origen teniendo en cuenta que ésta es la población en riesgo de emigrar de su lugar de origen y ser inmigrante en el de destino. Para esto se debe construir una matriz origen-destino por sexo y edad por municipio. El problema es que debe evaluarse el efecto de la no cobertura de los censos; de no hacerse se estaría sesgando la medición y, por lo tanto, se introduce un sesgo en la proyección por efecto de este componente que, en el caso, de Bogotá adquiere relevancia por estar bajo reemplazo.

Por estas razones metodológicas más el factor tiempo no se utilizó el modelo de componentes para los 11 municipios, pero al considerar el techo departamental, implícitamente se tiene en cuenta el peso de cada uno de ellos en la dinámica demográfica y poblacional.

Alcantarillado

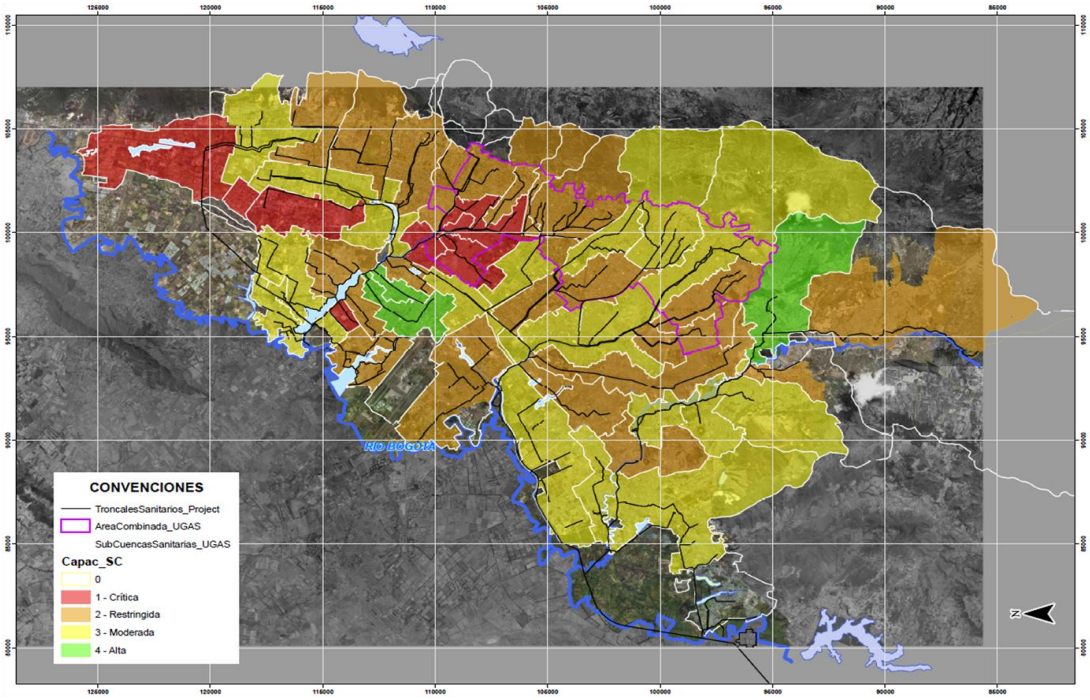
Redes de Alcantarillado

La EAB actualmente se encuentra desarrollando a través de un consultor el Plan Maestro de Alcantarillado cuyos resultados se esperan tener al finalizar el año 2015. Este Plan Maestro deberá identificar las obras de redes troncales requeridas para soportar el crecimiento urbano esperado de la ciudad.

Por lo pronto la EAB ha identificado la capacidad remanente del sistema troncal de alcantarillado actual para el escenario de crecimiento poblacional del 2030. De acuerdo con estos análisis, la EAB no prevé que con el incremento poblacional exista déficit de capacidad en el sistema troncal. El incremento poblacional esperado para 2030, según el estudio de actualización de la demanda más reciente con el que cuenta la EAB, será de 1.348.915 habitantes (Cubillos 2009).

En el siguiente mapa la EAB evalúa que la capacidad remanente del sistema troncal se define como crítica cuando con el crecimiento poblacional esperado se proyecta que las redes del sistema troncal de alcantarillado aferentes a una determinada área, queden con un 20% o menos de su capacidad máxima, restringida cuando queden entre 20% y 40%, moderada cuando queden entre 40% y 80%, y alta cuando queden más del 80%.

Ilustración 2. Capacidad remanente del actual alcantarillado troncal para el escenario de crecimiento poblacional del 2030



Fuente: EAB

Las zonas de Bogotá que la EAB espera que con el crecimiento poblacional a 2030 tengan una capacidad crítica, conforme las definiciones antes mencionadas son las siguientes. Se puede identificar un primer sector en lo que se conoce como el Borde Norte, el cual corresponde al suelo de expansión de la ciudad al norte de la Calle 187. También aparece un segundo sector en la Localidad Suba comprendido entre los cerros de Suba y la Avenida Boyacá y entre la Avenida Lara Bonilla y la Calle 187. También se tiene un tercer sector que cubre parte de lo que ahora se denomina como el Centro Ampliado, ubicado aproximadamente al oriente de la Avenida Boyacá y al occidente de la Avenida NQS y al sur de la Calle 80 y al norte de la Calle 53.

Entre las tres áreas arriba referidas hay que diferenciar el Borde Norte por tratarse de un suelo de expansión aún no se encuentra urbanizada. Estos suelos deberán ser desarrollados a través de la figura de los planes parciales, por lo cual estarán sujetos al reparto de cargas y beneficios entre los privados y el distrito, lo que corresponde a una operación con la cual se podrá financiar la construcción de las redes troncales cuando éstas sean requeridas.

Los otros dos sectores se encuentran ubicados en zonas ya urbanizadas de la ciudad. Si bien el ejercicio de semaforización de las capacidades remantes indicado en la **Ilustración 2** muestra que estos sectores contarán con una capacidad suficiente aunque crítica para soportar el crecimiento

poblacional esperado en 2030, de acuerdo con los resultados del Plan Maestro la EAB tendría que entrar a presupuestar en su plan de inversiones las obras que fueran necesarias para ampliar la capacidad de la red troncal.

Frente las redes locales de alcantarillado. Éstas fueron construidas por los urbanizadores y constructores y entregadas a la EAB para su operación al ritmo de crecimiento de la ciudad. Los procesos de densificación ejercen una mayor presión de aguas residuales y compromete la capacidad de estas redes. Hasta la fecha, la ciudad ha soportado procesos de densificación aprovechando la holgura en creada entre los parámetros de diseño y la caída en el consumo; sin embargo, esta holgura ya no existe en sectores de la ciudad que donde se han desarrollo procesos de densificación como Cedritos. En estos sectores la falta de capacidad de las redes locales afecta las posibilidades de desarrollo urbano y enfrenta a la EAB y los constructores en la definición de quién debe financiar la construcción de obras de ampliación de las redes locales.

Los constructores parten de la posición de que normatividad urbanística establecida en el POT para los sectores urbanizados de la ciudad les da posibilidad de construir con las densidades ahí previstas, lo cual supone que el Distrito a través de la EAB debe garantizarles la capacidad de transporte de las aguas residuales de sus proyectos. La posición de la EAB era que su responsabilidad llegaba hasta rehabilitar las redes para garantizar su capacidad de transporte conservando su diámetro y aquellos adicionales que deberían ser financiados por los constructores.

El nuevo POT de la ciudad contempló medidas urbanísticas en línea con la posición de la EAB. Sin embargo, el Decreto 3151 de diciembre 2013 del Gobierno Nacional dejó claro que todas obras de rehabilitación y expansión dentro de sectores consolidados de una ciudad deberán ser asumidas por el prestador de los servicios públicos.

Tratamiento de las Aguas Residuales

El tratamiento de las aguas residuales generadas por los usuarios residenciales e industriales atendidos por los prestadores de servicios de alcantarillado en la región es una parte fundamental de las estrategias de saneamiento de la cuenca del Río Bogotá que la CAR ha formulado. Estas estrategias surgen de los programas estratégicos del Plan de Manejo y Ordenamiento de la Cuenca del Río Bogotá y comprenden acciones y medidas para alcanzar los objetivos de calidad del río Bogotá definidos en Acuerdo 043 de 2006.

Dichas estrategias se organizan en torno a cuatro componentes que deben ser ejecutados de manera simultánea y coordinada por las diferentes entidades con responsabilidad en el Rio (Gobierno Nacional, Gobierno Distrital, SDA, EAAB, MAVDT y CAR). Los cuatro componentes son siguientes:

Control de la contaminación industrial
Control de la contaminación municipal
Control de la contaminación en la ciudad de Bogotá
Monitoreo de la calidad del recurso

En Bogotá

Con un consumo total de 309 millones de metros cúbicos al año, Bogotá aporta el vertimiento con la mayor carga orgánica al Río Bogotá. En este sentido, la acciones que se adelanten frente al tratamiento de éste son las que tendrán mayor impacto sobe la calidad del agua del río. Por ello, la CAR y la EAB en el marco del Convenio 171 de 2007 se comprometieron con la ejecución de acciones para el saneamiento del río Bogotá organizadas en torno a dos ejes: 1) la adecuación hidráulica y recuperación ambiental del río Bogotá, y 2) Programa de Saneamiento del río Bogotá.

La adecuación hidráulica y recuperación ambiental del río Bogotá comprende acciones orientadas tanto hacia la reducción del riesgo de inundación sobre los centros urbanos adyacentes, como hacia la recuperación de áreas de importancia ecológica y mejoramiento de la cobertura vegetal.

El componente de saneamiento del río Bogotá comprende la ampliación y optimización de la PTAR El Salitre, la construcción de la PTAR Canoas y la construcción de interceptores. La CAR es responsable de la financiación de las obras de la ampliación y optimización de la PTAR El Salitre mientras que el resto corresponde a la EAB.

La ampliación y optimización de la PTAR El Salitre busca tratar las aguas residuales generadas por las cuencas de los ríos Salitre, Toca y Jaboque, para producir un efluente que cumpla con los estándares de calidad determinados en la licencia ambiental expedida por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. De acuerdo con este licenciamiento, la PTAR El Salitre debe descargar un efluente de 30 mg/l de SST y 30 mg/l de Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5) como promedios mensuales, lo que representa porcentajes de remoción de la carga contaminante entre un 80% y 85%. Para ello se requiere una aumentar la capacidad de la planta de 4 a 8 m^3/s por lo que se necesita una inversión de US$ 335 M. La CAR cuenta con los recursos para financiar esta obra.

La EAB como parte de su Plan Maestro de Alcantarillado ha construido los interceptores Engativá – Cortijo, Fucha – Tunjuelo y Tunjuelo – Canoas. Está pendiente la construcción de la Estación Elevadora Canoas, aunque su presupuesto ya se encuentra disponible con recursos propios y de la Nación. En este momento la EAB está desarrollando los diseños de detalle para la construcción de la PTAR Canoas en Soacha, la cual aún no cuenta con cierre financiero.

La decisión del Consejo de Estado del pasado marzo de 2014 frente la acción popular instaurada por un grupo de ciudadanos quienes demandaron a la Nación, la EAB, la CAR, la Gobernación,

EMGESA para proteger el derecho a un ambiente sano, da un nuevo impulso al saneamiento del río Bogotá.

Acorde con el mencionado fallo los diferentes actores involucrados deberán desarrollar las siguientes actividades:

Reforzar el sistema de información de la cuenca, lo que implica:
Constituir el observatorio regional ambiental y de desarrollo sostenible del Río Bogotá (solución provisional).
Constituir de forma temporal el sistema de información ambiental del Río Bogotá (solución provisional).
Realización de inventarios acorde con el Decreto 2811 d e1974, identificación de zonas de protección, de priorización, de minería y humedales (solución provisional).
Crear el sistema regional común de información ambiental (solución definitiva).

Reforzar el sistema de planeación de la cuenca, lo que implica:
Actualizar el POMCA 2006 y articularlo con la modificación de POTs, PBOT, EOT (solución provisional).
El Distrito y la EAB deben elaborar un plan de 6 meses para la rehabilitación de redes (solución provisional).
La EAB debe realizar ajustes al plan maestro de acueducto y alcantarillado (solución provisional).
Implementar un sistema de auditoría ambiental (solución provisional).
Crear un sistema regional común de planeación (solución definitiva).

Reforzar la gestión de la articulación interinstitucional
Consejo estratégico de la cuenca (solución provisional).
Articular con la CAR los proyectos de adecuación hidráulica y recuperación ambiental del Río Bogotá (solución provisional). La CAR en el marco del acuerdo 171 ha tenido avances importantes en estudios asociados a los proyectos en mención.
Constituir 3 consejos para las cuencas alta, media y baja (solución provisional).
Crear la Gerencia estratégica de la cuenca (solución definitiva).

Reforzar la financiación como instrumento
Constituir el Fondo Común de Cofinanciamiento.
El Gobierno Nacional debe hacer un estudio de la efectividad de impuestos, tasas, contribuciones y demás gravámenes existentes para la protección del río (solución provisional).
En 9 meses deben cambiar los parámetros de los instrumentos económicos, tasas retributivas y compensatorias (solución provisional).
Integrar recursos interinstitucionales en beneficio del Río.

Desarrollar obras de ingeniería
Ampliación de la PTAR Salitre (solución provisional).
Construcción de la PTAR Canoas con tratamiento secundario con desinfección y construcción de la estación elevadora (solución provisional).
Construir en 3 años el parque Ecoeficiente Industrial para las curtiembres de Villapinzón y Chocontá (solución provisional). Sin embargo pese a esta provisión y acorde con estudios realizados por Díaz-Granados, Rodríguez y Camacho, aún con un tratamiento secundario de los vertimientos de las curtiembres en la cuenca alta el río no estaría en condiciones aptas para potabilización por cloruros y DBO.
Construir en 3 años el parque Ecoeficiente Industrial para las curtiembres de San Benito (solución provisional).
Operar y mantener a partir de 2018 la infraestructura instalada (solución definitiva).

Educar e investigar

Para la EAB resulta especialmente sensible la orden del Consejo de Estado respecto la construcción de la PTAR Canoas. Esta planta deberá construirse en el sitio considerado inicialmente en Soacha, de manera tal que la EAB deberá iniciar cuanto antes la construcción de la Estación Elevadora de Aguas Residuales con los recursos que ya tiene asignados por valor de $327.360 millones, de los cuales $71.261 millones fueron aportados por el Ministerio de Vivienda, $120.215 por el Fondo Nacional de Regalías y el saldo restante por la EAB. Por otra parte, la Nación y los demás actores deberán acordar cómo financiar los USD 760 millones que se estima costará la construcción de la PTAR Canoas en una configuración de tratamiento primario y secundario con desinfección, según se muestra en la **Tabla 15**.

En cuanto a las fuentes de financiación para el saneamiento del río Bogotá, el fallo del Consejo de Estado ordenó la constitución de un fondo común de cofinanciamiento, llamó al Gobierno Nacional a hacer un estudio y modificar los parámetros de los instrumentos económicos como las tasas retributivas y contribuciones y solicitó integrar los recursos interinstitucionales en beneficio del río. Con las instrucciones del Consejo de Estado llegó el momento de aplicar el concepto “el que contamina paga”. Desde 1974, el Código de Recursos Naturales requiere a los beneficiarios de las concesiones de agua devolverla en las mismas condiciones que la captaron y las tasas retributivas deberían servir como instrumento para cumplir esta obligación. Sin embargo, el valor de las tasas retributivas es 10 veces menor al costo de tratar las aguas. Por ejemplo, mientras un usuario bogotano paga por concepto de tasa retributiva $72 pesos por cada metro cúbico consumido, el costo de tratar sus aguas residuales es de $720 –valor estimado con el costo de inversión y operación de la PTAR Canoas bajo el entendido que a ésta debe llegar concentraciones de materia orgánica y nutrientes consistentes con la calidad de agua cruda residual de origen doméstico.

Tabla 15. Costos Ampliación Capacidad Tratamiento Aguas Residuales en Bogotá

Componente	Capacidad	Costo
Ampliación y optimización de la PTAR El Salitre	8 m^3/s	335
Construcción PTAR Canoas	14 m^3/s	
Tratamiento Primario		320
Tratamiento Primario Químicamente Asistido		455
Secundario con Lodos Activados		760

(Cifras millones de dólares de 2009)

Fuente: EAB. Gerencia Financiera.

En los Municipios

Todos los municipios ubicados en el área de influencia de la EAB cuentan con Planes de Manejo de Saneamiento de Vertimientos (PMSV) aprobados por la CAR. Los PMSV son programas, proyectos y actividades, con sus respectivos cronogramas e inversiones, necesarias para avanzar en el saneamiento y tratamiento de los vertimientos, incluyendo la recolección, transporte, tratamiento y disposición final de las aguas residuales descargadas al sistema público de alcantarillado, tanto sanitario como pluvial, los cuales deberán estar articulados con los objetivos y las metas de calidad y uso que defina la autoridad ambiental competente para la corriente, tramo o cuerpo de agua.

De los 13 municipios de la región de influencia, 9 cuentan con algún tipo de tratamiento. No obstante, estos sistemas de tratamiento no reciben la totalidad de las aguas residuales generadas en cada municipio. Prueba de ello es el estudio realizado por la CAR en el 2003 donde se compararon las capacidades de tratamiento de las 22 PTARs con que contaban 40 municipios de Cundinamarca ubicados en la cuenca del Río Bogotá. Se encontró que en ningún caso las PTARs trataban la totalidad del caudal generado en cada municipio. La **Tabla 16** presenta los resultados para trece los municipios de la región considerada en este estudio, en los cuales se observa que solo los municipios de La Calera y Tocancipá lograban tratar más del 90% de sus aguas residuales.

Tabla 16. Capacidad de PTAR municipios de la cuenca río Bogotá

Municipio	Total Municipal	Total Tratado	% Tratado
Anapoima	54	38	70%
Cajicá	192	115	60%
Chía	200	100	50%
Cota	25	5	20%
Funza	282	240	85%
La Calera	34	32	94%
La Mesa	ND	ND	ND
Madrid I	88	70	80%
Madrid II	38	30	79%
Mosquera	146	117	80%
Sopó	29	20	69%
Tocancipá	22	20	91%

Fuente: Tomado del Evaluación Ambiental y Plan de Gestión Ambiental del Río Bogotá (CAR) 2009 citado de estudio CAR (2003)

Estimaciones del caudal de agua residual tratada con la información disponible en el Sistema Único de Información de la SSPD revelan una situación distinta a la descrita en la **Tabla 16**. Para estimar el caudal de agua residual que podría estar llegando a las PTARs de cada municipio se consideró la información reportada del número de usuarios de acueducto, consumos facturados en metros cúbicos y número de usuarios de alcantarillado. Con el consumo facturado en metros cúbicos y el número de usuarios de acueducto se puede calcular el consumo promedio por usuario, que multiplicado por el número de usuarios de alcantarillado y un factor de retorno del 85% indicaría un caudal que podría estar transitando por el sistema de alcantarillado hasta las PTARs. Los resultados de estos cálculos presentan en anexos para cada municipio estudiado y se resumen en la **Tabla 17**, en la cual se incluye tanto el caudal residencial como el no residencial.

Tabla 17. Caudales Tratados y Porcentajes de Capacidad de Tratamiento Utilizada en los municipios

Municipio	Caudal Residencial (lps)	Caudal No Residencial (lps)	Caudal Total (lps)	Caudal de Diseño (lps)	%Tratado	%Capacidad Utilizado
Gachancipá	6,3	0,8	7,0	20 lps	100%	35%
Tocancipá	27,1	13,8	40,9	PTAR 1: 15 lps PTAR 2: 4 lps PTAR 3: 35 lps	100%	76%
Sopó	13,5	2,8	16,4	20 lps	100%	82%
Cajicá	64,0	16,2	80,2	115	100%	70%
Chía	123,6	22,6	146,2	100	68%	100%
La Calera	9,5	2,1	11,6	32	100%	36%
Cota	22,4	3,2	25,6	Sin PTAR	0%	NA
Funza	68,2	25,8	94,1	125 lps	100%	75%
Madrid	57,1	8,5	65,6	PTAR 1: 30 lps PTAR 2: 70 lps	100%	66%
Mosquera	73,1	20,9	93,9	125 lps	100%	75%
Soacha	264,3	92,4	356,8	Sin PTAR	0%	NA
La Mesa	6,0	0,0	6,0	Sin PTAR	0%	NA
Anapoima	7,6	0,0	7,6	Sin PTAR	0%	NA

Fuente: Elaborado con información de Diseños de Detalle para la construcción de obras de saneamiento en la cuenca del río Bogotá, CAR-BID 2011

Al compararse los caudales estimados según lo mencionado arriba con los caudales de diseño de cada PTAR se observa que todos los municipios sistemas de tratamiento, salvo Chía, reciben un nivel de caudal que no excede el caudal de diseño. Visto desde otra pespectiva, las PTARs tienen

capacidad suficiente para tratar los caudales que reciben, especialmente las de Gachancipá y la Calera, las cuales estarían tratando un 35 y 36%, respectivamente, de su capacidad instalada.

No obstante, la mayoría de estos sistemas de tratamiento no tienen la capacidad para soportar el crecimiento esperado de los municipios. Los diseños de detalles de las obras de saneamiento para el río Bogotá proyectan adecuaciones a las PTAR existentes y construcción de nuevas para acomodar una creciente demanda de tratamiento de aguas residuales en todos los municipios salvo La Calera, Sopó y Tocancipá. En los dos primeros se tiene capacidad suficiente y en Tocancipá ya se está construyendo la PTAR Verganzo. La **Tabla 18** presenta un resumen de las obras de PTARs proyectadas en los diseños de detalles de las obras de saneamiento para el río Bogotá.

Tabla 18. PTARs proyectadas en los municipios

Municipio	Intervención sobre PTAR	Nuevo Caudal de Diseño
Sopó	Ampliación PTAR	55 lps
Chía	Nueva PTAR	443 lps
Cota	Nueva PTAR	52 lps
Funza	Ampliación PTAR	309 lps
Madrid	Mejoras PTAR 1	164 lps
	Mejoras PTAR 2	40 lps
Mosquera	Optimización PTAR Existente	218 lps
	Nueva PTAR	60 lps
La Mesa	Nueva PTAR	79 lps
Anapoima	Nueva PTAR	60 lps

Fuente: Elaborado con información de Diseños de Detalle para la construcción de obras de saneamiento en la cuenca del río Bogotá, CAR-BID 2011

La comparación entre los caudales generados y las capacidades de diseño de las plantas no dice nada respecto si esos caudales efectivamente están llegando a las PTARs. Además de contar con la capacidad suficiente para tratar las aguas residuales, los municipios necesitan infraestructura para transportar las aguas servidas a sus PTARs. La cobertura residencial del servicio de que se presenta en la **Tabla 19** da una idea del cubrimiento de las redes y las posibilidades de transportar las aguas residuales hasta la PTAR.

Tabla 19. Cobertura Alcantarillado Residencial

Municipio	Cobertura Residencial
Gachancipá	ND
Tocancipá	ND
Sopó	73%
Cajicá	95%
Chía	81%
La Calera	ND
Cota	76%
Funza	98%
Madrid	83%
Mosquera	95%
Soacha	83%
La Mesa	95%
Anapoima	62%

Fuente: Fedesarrollo, calculado con información SUI.

La cobertura del sistema de alcantarillado pueden existir vertimientos directos a los cuerpos hídricos que no llegan a las PTARs. En los informes de diseño de detalles para las obras de saneamiento del río Bogotá se identifica la necesidad de construir 27,7 kms de interceptores para

llevar las aguas residuales hasta las PTARs. La mayor parte de estos interceptores deben ser construidos en los municipios de Chía y Anapoima.

Tabla 20. Distancia Interceptores Requerida

Municipio	Distancia Interceptores Requerida
Cajicá	1,4 kms
Chía	10,7 kms
La Calera	0,4 kms
Madrid	2,4 kms
Mosquera	2,8 kms
La Mesa	1,96 kms
Anapoima	8 kms
TOTAL	27,66 kms

Fuente: Elaborado con información de Diseños de Detalle para la construcción de obras de saneamiento en la cuenca del río Bogotá, CAR-BID 2011

Complementario a la cantidad –capacidad de tratamiento– y la cobertura, la calidad del tratamiento, medida como porcentaje de remoción de DBO_5 y SST, también revela que existen dificultades en la operación de las PTAR. La **Tabla 21** presenta los porcentajes de remoción reportados a la SSPD para distintas PTARs de los municipios.

Tabla 21. Porcentajes de Remoción PTARs Municipios

Municipio	%DBO_5	%SST
Gachancipá	ND	ND
Tocancipá PTAR Los Patos	84,40%	84,80%
Sopo	75%	75%
Cajicá	60,32%	81,98%
Chía	61,96%	65,64%

La Calera	96,20%	73,44%
Cota	Sin PTAR	
Funza	75,10%	87,56%
Madrid I	53,02%	47,78%
Madrid II	66,65%	83,03%
Mosquera	65,43%	90,18%
Soacha	Sin PTAR	
La Mesa	Sin PTAR	
Anapoima	Sin PTAR	

Fuente: SSPD, Reporte SUI PTARs

El saneamiento del río Bogotá requiere como mínimo que en su cuenca media cumpla con los valores de DBO_5 (50 mg/L) y SST (40mg/L) correspondientes a los objetivos de calidad del agua clase IV según el acuerdo 43 de 2006. Para alcanzar estos valores, conforme se muestra en la **Tabla 22**, asumiendo aguas residuales domésticas típicas entre fuerte y media, según las descripciones provistas por Metcalf & Eddy, se requeriría remover como mínimo el 75% de los SST y el 80% de la DBO_5. De ser este el caso, únicamente las PTARs de La Calera y Tocancipá cumplirían con la descarga de agua consistente con los objetivos de calidad.

Tabla 22. Porcentajes de Remoción Requeridos para cumplimiento Acuerdo 43 de 2006

Parámetro	Fuerte	Media	Débil
Concentraciones (mg/l)			
STT	350	200	100
DBO_5	300	200	100
%Remoción para cumplimiento Acuerdo 43 de 2006			
STT	86%	75%	50%
DBO_5	87%	80%	60%

Fuente: Metcalf & Eddy, cálculos realizados por Fedesarrollo.

Un problema adicional que enfrentan las PTARs de los municipios son los sistemas de alcantarillado los cuales son predominantemente combinados. Estas PTARs no tienen las estructuras adecuadas para manejar los picos de los caudales pluviales que transitan por el sistema de alcantarillado. Tales características de los sistemas en algunos casos, como sucede con la PTAR de Mosquera, dejan los sistemas de tratamiento fuera de operación durante las temporadas de lluvias.

La **Tabla 23** resume la situación de las PTARs de los municipios desde las dimensiones capacidad disponible, cobertura de alcantarillado y calidad del tratamiento.

Tabla 23. Estado Sistema Tratamiento Aguas Residuales en los municipios

Municipio	% Capacidad Utilizada	Cobertura	Calidad Tratamiento
Gachancipá	35%	ND	ND
Tocancipá	76%	ND	Cumple
Sopó	82%	73%	No cumple
Cajicá	70%	95%	No cumple
Chía	100%	81%	No cumple
La Calera	36%	ND	Cumple
Cota	Sin PTAR	76%	No cumple
Funza	75%	98%	No cumple
Madrid	66%	83%	No cumple
Mosquera	75%	95%	No cumple
Soacha	Sin PTAR	83%	Sin PTAR
La Mesa	Sin PTAR	95%	Sin PTAR
Anapoima	Sin PTAR	62%	Sin PTAR

Fuente: Elaboración propia.

El presupuesto para las obras de saneamiento de la cuenca del río Bogotá en los municipios ubicados en área de influencia de la EAB es de $186.346 millones de pesos, según los resultados de los diseños de detalles para estas obras elaborados por la CAR (ver **Tabla 24**).

Tabla 24. Presupuesto Obras para el saneamiento de la cuenca del Río Bogotá en los municipios ubicados en la zona de influencia de la EAB

Municipio	Caudal Residencial	Caudal No Residencial	Caudal de Diseño	Obras Requeridas	Costo ($M de 2010)		
					Etapa 1 2015 - 2025	Etapa 2 2025 - 2035	Total
Gachancipá	6,3	0,8	20 lps	Alivios (0,2 kms)	313		313
Tocancipá	27,1	13,8	PTAR 1: 15 lps PTAR 2: 4 lps PTAR 3: 35 lps	PTAR Verganzo (60 lps) en construcción			
Sopó	13,5	2,8	20 lps	Ampliación PTAR (55 lps)	11.501	3.502	15.003
Cajicá	64,0	16,2	115	Interceptores (1,4 kms) Estación de Bombeo (54 lps)	1.259		1.259
Chía	123,6	22,6	100	Interceptores (10,7 kms) Estación de Bombeo I (884 lps) Estación de Bombeo II (157 lps) Nueva PTAR (443 lps)	47.760	12.261	60.021
La Calera	9,5	2,1	32	Interceptor (0,4 kms) Estación de Bombeo (20 lps)	398		398

Municipio	Caudal Residencial	Caudal No Residencial	Caudal de Diseño	Obras Requeridas	Costo ($M de 2010)		
					Etapa 1 2015 - 2025	Etapa 2 2025 - 2035	Total
Cota	22,4	3,2	Sin PTAR	Nueva PTAR (52 lps)	14.692	1.309	16.001
Funza	68,2	25,8	125 lps	Ampliación PTAR (309 lps)	8.801		8.801
Madrid	57,1	8,5	PTAR 1: 30 lps PTAR 2: 70 lps	Interceptores (2,4 kms) Mejoras PTAR Madrid 1 (164 lps) Mejoras PTAR Madrid 2 (40 lps)	27.732	2.754	30.487
Mosquera	73,1	20,9	125 lps	Interceptor (4,8 kms) Optimización PTAR Existente (218 lps) Nueva PTAR (60 lps)	29.602		29.602
Soacha	264	92	Sin PTAR				
La Mesa			Sin PTAR	Interceptores (1,96 kms) Estación de Bombeo I (15 lps) Estación de Bombeo II (2 lps) Nueva PTAR (79 lps)	10.681		10.681
Anapoima		7,6	Sin PTAR	Interceptor y Emisario Final (8 kms) Nueva PTAR (60 lps)	12.481	1.299	13.780
				Totales	165.221	21.125	186.346

Fuente: Diseños de Detalle para la construcción de obras de saneamiento en la cuenca del río Bogotá, CAR-BID 2011

Para la construcción de las obras de saneamiento la cuenca del río Bogotá y dar cumplimiento a los objetivos de calidad propuestos en el Acuerdo 43 de 2006, la CAR suscribió un convenio de cooperación técnica y una operación de crédito con el Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Mediante este convenio se financiará el conjunto de estrategias, acciones y obras del Programa de Manejo y Saneamiento Ambiental del río Bogotá. Durante una primera etapa de pre-inversión se adelantaron los estudios para el diseño de las obras a construir. En la segunda etapa, la CAR planea ejecutar obras de acueducto y alcantarillado, tratamiento de aguas residuales y algunas de ampliación del distrito de riego La Ramada.

Inicialmente con la formulación y modificación de los Planes Maestro de Acueducto y Alcantarillado de los municipios de la cuenca del río Bogotá, la CAR ayudó a éstos a identificar las obras requeridas. A partir de allí se proyectó la ampliación y la optimización de 22 PTAR existentes y la construcción de 14 PTAR nuevas para los municipios que actualmente carecen de esta infraestructura, conforme se relaciona en la Tabla 25[40].

Tabla 25. Acciones enmarcada en el Programa de Manejo y Saneamiento Ambiental del Río Bogotá

	Número de municipios	Relación de municipios
Ampliación de PTAR	22	Agua de Dios, Anolaima, Chía, Cota, Facatativa, Mosquera, Ricaurte, San Antonio del Tequendama, Suesca, Tocaima, Viota, Villapinzon, Zipacón.
Construcción de PTAR	14	Anapoima, Apulo, Bojacá, Cachipay, Cajicá, Chocontá, Cogua, El Colegio, El Rosal, Funza, Gachancipa, Guatavita, La Calera, La Mesa, Madrid, Nemocon, Sesquile, Sopo, Subachoque, Tabio, Tena, Tenjo y Zipaquira.
Construcción de obras complementarias como (interceptores, emisarios finales y estaciones de bombeo)	36	Todos los municipios de la cuenca bajo la jurisdicción de la CAR excepto Tocaima, Sibate, Girardot y Soacha.

Fuente: Tomado del Evaluación Ambiental y Plan de Gestión Ambiental del Río Bogotá (CAR) 2009 citado de estudio CAR (2003)

Las inversiones proyectadas para los 36 municipios relacionados en la **Tabla 25** para ser ejecutadas durante la segunda etapa del convenio de cooperación técnica con el BID se estimaron inicialmente en US$ 50 M. Esta cifra deberá ser revaluada ya que con la elaboración de los diseños de detalle de las obras para el saneamiento de la cuenca del río Bogotá únicamente para los 13 municipios ubicados en el área de influencia de la EAB se presupuestaron obras alrededor de $183.346 millones (ver **Tabla 24**) de los cuales $132.465 millones corresponde al costo de la primera etapa (2015 – 2025) de las PTARs de los municipios de Sopó, Chía, Cota, Funza, Madrid,

[40] El programa de la CAR no incluyó los municipios de Tocancipá, Girardot y Soacha. La construcción de la PTAR en el municipio de Sibaté es obligación de EMGESA, y en el caso del Municipio de Soacha, es responsabilidad de la EAB por ser la empresa encargada de la prestación del servicio de alcantarillado.

Mosquera, La Mesa y Anapoima y $32.757 para obras de alcantarillado cuyo compromiso de ejecución está a cargo de las empresas prestadoras del servicio.

Como parte de la primera etapa del convenio de cooperación técnica se estableció la necesidad de conformar un esquema organizacional de carácter regional que se encargara de la operación, mantenimiento y reposición de la infraestructura de acueducto y alcantarillado. Empresas Públicas de Cundinamarca E.S.P. (EPC E.S.P) fue constituida por la Gobernación de Cundinamarca buscando avanzar en este camino. Sin embargo, esta empresa, más allá de ejecutar los recursos del Plan Departamental de Agua, no ha mostrado mayores avances en acciones que efectivamente promuevan una operación integrada de los servicios públicos.

CONCLUSIONES

Como se ha venido exponiendo según el Censo del DANE del año 2005, la cobertura de acueducto en la ciudad de Bogotá es de 98.71% y la de alcantarillado es de 98.11 %.

La Empresa de Acueducto de Bogotá (EAB) es la responsable de prestar los servicios de acueducto y alcantarillado en la ciudad de Bogotá y en los núcleos urbanos de los municipios de Soacha y Gachancipá; presta el servicio de "agua en bloque" para los municipios de Sopó, La Calera, Tocancipá, Chía, Funza, Mosquera, Madrid y Cajicá. La EAB tiene cinco plantas de tratamiento de agua Potable con una capacidad de 29.48 m3/s.

La EAB, dado el aumento de población en el territorio ha evidenciado un incrementado en la demanda de agua, no sólo para el consumo humano y no residenciales entre ellas las comerciales e industriales además de las actividades agrícolas, evidenciando la imperiosa y urgente necesidad construir sistemas que regulen los caudales y trasvase del recurso hídrico entre las cuencas circundantes.

Ahora bien, en cuanto los vertimientos y el tratamiento de aguas residuales, la EAB cuenta con una única Planta de Tratamiento de Aguas Residuales – PTAR, ubicada en la misma desembocadura del Río Salitre, la que solamente procesa los vertimientos de la zona norte de Bogotá; como se mencionó, Bogotá no cuenta con otro sistema de tratamiento, así que el resto de las aguas residuales no es tratado. En suma, el río Bogotá recibe cargas con altos niveles de contaminación biológica y química, en su paso por la Sabana de Bogotá.

Los elementos esbozados, han llevado a la misma EAB a considerar diferentes proyectos de inversión para garantizar la prestación de los servicios de agua potable y saneamiento básico, no sólo de Bogotá sino también de su área de influencia. Estos proyectos abarcan diferentes posibilidades como la intervención de la cuenca alta del río Bogotá, el aumento en el tratamiento de las aguas residuales de Bogotá y el abastecimiento de agua potable por parte del sistema de la EAB a las poblaciones ubicadas aguas abajo de la Bogotá.

La decisión de qué y cómo abordar los retos que implican el crecimiento de la demanda tanto del servicio de acueducto como los de saneamiento básico, no sólo en Bogotá sino en su área de

influencia, requiere de una valoración económica a nivel regional (análisis de costos y beneficios) de los distintos proyectos a emprender para lograrlo.

Precisamente, una de las herramientas con las que se cuenta en nuestra órbita normativa son las Asociaciones Público Privadas – APP para la estructuración integral de proyectos de inversión; éstas le pueden permitir no sólo a Bogotá avanzar en su plan de expansión de coberturas al mismo ritmo del crecimiento de la demanda atendiendo su plan de densificación, sino también a los municipios afectos al área de influencia del Distrito Capital.

Bajo este entendido, La Ley 1508 de 2012 promueve la unión de esfuerzos entre el sector público y privado; la mencionada ley define de manera específica, el régimen bajo el cual se deben estructurar las APP, con el objeto de realizar una inversión o la prestación de un servicio que beneficie el interés general de la sociedad.

Así las cosas, mediante la expedición de la Ley de APP, se promueve la creación de estrategias para que el sector privado invierta en la infraestructura del país, y así mismo, el Estado pueda disminuir su carga económica. Dicho en otras palabras, se definen los mecanismos a través de los cuales el sector público puede invitar a un privado a participar de los negocios que tradicionalmente han sido de propiedad estatal.

Visto de esta manera, en esta clase de asociaciones el sector privado asume los riesgos inherentes a un proyecto o inversión; lo construye, lo opera, lo mantiene y lo financia; de manera paralela, la administración pública determina el negocio, regula y vigila el desarrollo del proyecto y de manera concomitante la prestación del servicio prestado por el privado.

El instrumento en comento, ha sido implementado aproximadamente hace diez y seis (16) años en diferentes latitudes. Una primera aproximación a este tipo de instrumentos fueron las concesiones de infraestructura y sistemas de transporte. Dados los avances y resultados positivos que sin lugar a dudas han presentado esta clase de proyectos, las APP se focalizaron entonces en posibilitar la estructuración de diversas alianzas a largo plazo entre los sectores público y privado, con el objeto de compartir la responsabilidad en inversiones, no sólo relacionadas con la infraestructura sino que comprometan también el desarrollo social de las naciones41.

En Colombia, con el objeto de alcanzar los desarrollos descritos, el Congreso de la República aprobó el proyecto de ley de APP, el cual fue presentado por el Departamento Nacional de Planeación y el Ministerio de Hacienda y Crédito Público; se expidió la Ley 1508 de 2012, la cual no sólo trata temas de infraestructura tradicionales y que han merecido gran preocupación por el Gobierno Nacional como lo han sido el sector transporte, vías y la minería, sino que aborda temas

---

[41] FISCAL AFFAIRS DEPARTMENT. “Public – private partnerships. 2004 International Monetary Fund. Public-private partnerships (PPPs) involve private sector supply of infrastructure assets and services that have traditionally been provided by the government. An infusion of private capital and management can ease fiscal constraints on infrastructure investment and increase efficiency. Reflecting these advantages, PPPs are taking off around the world: there are well-established programs in a number of countries (including Chile, Ireland, Mexico, and the United Kingdom),…”

como el de los servicios públicos domiciliarios (energía, gas, comunicaciones, acueducto y saneamiento básico), educación, salud, y diversos sectores sociales tales como el carcelario.

En síntesis, la Ley busca inversionistas que se vinculen en la financiación de proyectos a través de fondos de capital privado, para desarrollar la infraestructura que se identifica como necesaria para Colombia.

Con el objeto de reglamentar la Ley, el Gobierno Nacional expidió el Decreto 1467 de 2012, que establece la estructuración y ejecución de los proyectos de APP, tanto de iniciativa pública como privada. Posteriormente, se expidió el Decreto 2294 de 2012, por el cual se corrigió un yerro jurídico que traía consigo el Decreto inicial.

En atención a los antecedentes expuestos de las APP, estas se pueden definir como la unión o interacción entre diferentes niveles de Gobierno (nacional y/o regional) y el sector privado o inversionista, para desarrollar, mantener y/o operar proyectos de infraestructura productiva, industrial y/o social. Tal asociación se materializará mediante contratos entre el Gobierno y los privados, cuando estudios técnicos, económicos y jurídicos determinen que se hace realmente necesario un proyecto.

En virtud de lo anterior, las APP toman importancia relevante en el desarrollo estratégico de la Nación, ya que a través de este instrumento se contribuye a alcanzar los niveles de competitividad requeridos. Dadas las mismas características de las APP, éstas se pueden implementar en diferentes sectores estratégicos del país, tales como la infraestructura productiva, industrial, de agua potable y saneamiento básico y ambiental, hidráulico (embalses. manejo de aguas lluvias, distritos de riego, defensas y amortiguadores fluviales, sistemas de generación y transmisión eléctrica y electrificación pública tanto urbana como rural), transporte (puertos, aeropuertos, vías, movilidad urbana, ferrocarriles y navegabilidad fluvial), de las tecnologías de la información y las comunicaciones – TIC -, entre otros. También se pueden implementar desarrollos en cuanto la infraestructura social como educación, salud, penitenciario, edificaciones públicas, deporte, cultura y ambiental.

Bajo este escenario, la Ley de APP promueve la estructuración financiera y económica de proyectos en cuanto a estudios y análisis de riesgos, comparando la contratación estatal tradicional de obra pública con aquella bajo la figura de APP, definiendo cual modalidad es la que presenta una mayor eficiencia y por ende una optimización de los recursos disponibles. Dicha órbita no escapa del incremento de las coberturas de los sistemas de agua potable y saneamiento básico.

Entonces, la herramienta descrita se constituye como un instrumento fundamental para el desarrollo estratégico de la infraestructura social, y puede entenderse como fuente de desarrollo y parte fundamental en la construcción de los lineamientos estratégicos que se deben emprender para lograr las mestas de sostenibilidad e incremento de las coberturas que a mediano y largo plazo enfrenta el Distrito Capital, su área de influencia y la misma EAB.

Bibliografía

"Diseños de detalle para la construcción de obras de saneamiento en la cuenca del río Bogotá", CAR & BID, 2011

"Estudio de revisión ajuste del modelo de proyección de la demanda de agua para Bogotá y municipios vecinos", EAAB E.S.P., 2010

"Plan maestro de abastecimiento de agua para la ciudad de Santafé de Bogotá", EAAB E.S.P., 2005

Reporte Total Suscriptores Acueducto- Sistema Único de Información –SUI, Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios. www.sui.gov.co

Reporte Total Consumos Facturados en Metros Cúbicos - Sistema Único de Información –SUI, Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios. www.sui.gov.co

Reporte Total Consumos Facturados en Metros Cúbicos Acueducto- Sistema Único de Información –SUI, Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios. www.sui.gov.co

Reporte Total Suscriptores Alcantarillado- Sistema Único de Información –SUI, Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios. www.sui.gov.co

Howard, Guy et al, "Domestic Water Quantity, Service Level and Health", WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2003. Consultado en http://www.who.int/water_sanitation_health/diseases/WSH0302exsum.pdf?ua=1

- Anexo 1. Concesiones Agua

FUENTES DE AGUA SUPERFICIAL UTILIZADAS EN LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE LA CIUDAD Y MUNICIPIOS VECINOS										
ITEM	SISTEMA DE ABASTECIMIENTO	FUENTE DE CAPTACIÓN	FECHA EN QUE SE EXPIDIO LA CONCESIÓN DE AGUAS	CAUDAL DADO EN CONCESIÓN M3/SEG	VIGENCIA DE LA CONCESIÓN	FECHA DE VENCIMIENTO	Uso	COBERTURA (Población beneficiada)	AUTORIDAD AMBIENTAL (AA) OTORGANTE	TIPO DE ACTO ADMINISTRATIVO
SISTEMA NORTE DE ABASTECIMIENTO										
SISTEMA CHINGAZA										
SUBSISTEMA CHUZA										
1	Wiesner (Chingaza)	Río Guatiquia (La Playa)	31 de agosto de 2004	5,248	Cincuenta (50) años	31 de agosto de 2054	Servicio de acueducto y sus conexos	La Calera, Soacha, Funza, Madrid, Mosquera, Tocaima, Zipaquira, Tabio, Facatativa, Bojaca, Cota, Tenjo,	UAESPNN	Resolución No. 0260 de 2007 por medio de la cual se modifica la Resolución No. 158 del 2004

								Tena, La mesa, Anapoima, Apulo y Bogota, D.C.		
2		Embase de Chuza - Rio Chuza y Tributarios	31 de agosto de 2004	5,933	Cincuenta (50) años	31 de agosto de 2054	Servicio de acueducto y sus conexos	La Calera, Soacha, Funza, Madrid, Mosquera, Tocaima, Zipaquira, Tabio, Facatativa, Bojaca, Cota, Tenjo, Tena, La mesa, Anapoima, Apulo y Bogota, D.C.	UAESPNN	Resolución No. 0260 de 2007 por medio de la cual se modifica la Resolución No. 158 del 2004
3		Quebrada Leticia	31 de agosto de	0,300	Cincuenta (50) años	31 de agosto de	Servicio de acueducto y sus	La Calera, Soacha, Funza,	UAESPNN	Resolución No. 0260 de 2007 por medio de la cual se modifica la Resolución No. 158

			2004			2054	conexos	Madrid, Mosquera, Tocaima, Zipaquira, Tabio, Facatativa, Bojaca, Cota, Tenjo, Tena, La mesa, Anapoima, Apulo y Bogota, D.C.		del 2004
Subtotal 1				11,4810						
SUBSISTEMA TEUSACA										
4	Wiesner (San Rafael)	Río Teusacá	3 de septiembre de 1990	0,9000	Cincuenta (50) años	3 de septiembre de 2040	Uso domestico comunitario	Bogotá, D. C.	CAR CUNDINAMARCA	Resolución 4663 de 1990
Subtotal 2				0,9000						
SUBSISTEMA RIO BLANCO										

5	Wiesner (Río Blanco)	Quebrada El Mangón	31 de agosto de 2004	0,0839	Cincuenta (50) años	31 de agosto de 2054	Servicio de acueducto y sus conexos	La Calera, Soacha, Funza, Madrid, Mosquera y Distrito Capital de Bogota.	UAESPNN	Resolución 157 de 2004
Subtotal 3 – UAESPNN				0,0839						
6	Wiesner (Río Blanco)	Quebrada Blanca	3 de Septiembre de 2002	0,0900	Diez (10) años	3 de septiembre de 2012	Uso doméstico	Distrito Capital de Santa fe de Bogota, La Calera, Soacha, Funza, Madrid y Mosquera	CORPORINOQUÍA	Resolución 483 de 2002
7	Wiesner (Río Blanco)	Quebrada Siberia I	3 de Septiembre de 2002	0,0850	Diez (10) años	3 de septiembre de 2012	Uso doméstico	Distrito Capital de Santa fe de Bogota, La Calera, Soacha, Funza,	CORPORINOQUÍA	Resolución 483 de 2002

								Madrid y Mosquera		
8	Wiesner (Río Blanco)	Quebrada Colorada I	3 de Septiembre de 2002	0,0730	Diez (10) años	3 de septiembre de 2012	Uso doméstico	Distrito Capital de Santa fe de Bogota, La Calera, Soacha, Funza, Madrid y Mosquera	CORPORINOQUÍA	Resolución 483 de 2002
9	Wiesner (Río Blanco)	Quebrada Colorada II	3 de Septiembre de 2002	0,1030	Diez (10) años	3 de septiembre de 2012	Uso doméstico	Distrito Capital de Santa fe de Bogota, La Calera, Soacha, Funza, Madrid y Mosquera	CORPORINOQUÍA	Resolución 483 de 2002
10	Wiesner (Río Blanco)	Quebrada Siberia II	3 de septiembre de 2002	0,006	Diez (10) años	3 de septiembre de 2012	Uso domestico	Distrito Capital de Santa fe de Bogota, La Calera, Soacha,	CORPORINOQUIA	Resolución 483 de 2002. Pendiente ajuste bocatoma y obras sistemas

								Funza, Madrid y Mosquera		de medición.
11	Wiesner (Río Blanco)	Quebrada Plumareña	3 de septiembre de 2002	0,023	Diez (10) años	3 de septiembre de 2012	Uso domestico	Distrito Capital de Santa fe de Bogota, La Calera, Soacha, Funza, Madrid y Mosquera	CORPORINOQUIA	Resolución 483 de 2002. Pendiente ajuste bocatoma y obras sistemas de medición.
Subtotal 4 – CORPORINOQUÍA				0,3800						
12	Wiesner (Río Blanco)	Quebrada Cortadera (Pozo No. 1)	Marzo de 2011	0,0730	Diez (10) años	Marzo de 2021	Uso doméstico	253,000 Habitantes de la cuenca del Rio Bogota	CORPOGUAVIO	Resolución No. 0969 de 23 de noviembre de 2010 y Resolución No. 097 de 1 de marzo de 2011.
13	Wiesner (Río Blanco)	Quebrada Palacio Buitrago (Pozo No. 2)	Marzo de 2011	0,3220	Diez (10) años	Marzo de 2021	Uso doméstico	253,000 Habitantes de la cuenca del Rio Bogota	CORPOGUAVIO	
14	Wiesner (Río	Quebrada Piedras	Marzo de	0,1790	Diez (10)	Marzo de	Uso	253,000 Habitantes	CORPOGUAVIO	

	Blanco)	Gordas (Pozo No. 3)	2011		años	2021	doméstico	de la cuenca del Rio Bogota		
15	Wiesner (Río Blanco)	Quebrada Horqueta I (Pozo No. 4)	Marzo de 2011	0,0820	Diez (10) años	Marzo de 2021	Uso doméstico	253,000 Habitantes de la cuenca del Rio Bogota	CORPOGUAVIO	
Subtotal 5 – CORPOGUAVIO				0,6560						
TOTAL SUBSISTEMA RÍO BLANCO				1,1199						
TOTAL SISTEMA CHINGAZA				13,5009						
SISTEMA SUR DE ABASTECIMIENTO										
SUBSISTEMA CERROS ORIENTALES										
16	Yomasa	Quebrada Yomasa	28 de junio de 2001	0,0183	Diez (10) años	28 de junio 2011	Uso doméstico	Poblacion fuera del area de reserva forestal de los Cerros Orientales de Bogota D.C.	CAR CUNDINAMARCA	Resolución 0989 de 2001, Renovación en trámite.

17	Vitelma	Río San Cristóbal	10 de abril de 1906	0,3000		Por definir			MIN DE OBRAS PUBLICAS	
Subtotal 6				0,3183						
SUBSISTEMA SUMAPAZ (Cuenca Alta río Tunjuelo)										
18	El Dorado	Río Tunjuelo	4000-97-011897 Gerencia General del 6/02/97 radicado CAR No 970000-01087-1del 07/02/97	1,00		Por definir			CAR CUNDINAMARCA	Trámite ante la CAR CUNDINAMARCA. Solicitud desde el año 1997, sin resolver.
Subtotal 7				1,0000						
TOTAL SISTEMA SUR DE ABASTECIMIENTO				1,3183						
SISTEMA AGREGADO NORTE, (Tibitoc, Aposentos)										
19	Tibitoc	Río Bogotá	12 de diciembre de 2003	8,00	6 m3/seg. Sin vigencia y 2 m3/seg.	Ilimitado y 2031	Necesidades población	Municipio de Bogota, con destino a	CAR CUNDINAMARCA	Resolución 0760 de 31 de marzo de 2011

					20 años.			su acueducto urbano.		
20	Tibitoc	Embalse Aposentos, río Teusacá		2,50	En trámite	Por definir	Necesidades población		CAR CUNDINAMARCA	
TOTAL (7) SISTEMA AGREGADO NORTE – TIBITOC				10,5000						
TOTAL SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO				25,3192						

Fuente: EAAB Reporte Concesiones

- Anexo 2. Estado Actual y Desarrollo de los Servicios Acueducto y Alcantarillado en el Municipio de Gachancipá

Sistema	Criterio	Gachancipá		
Sistema de Acueducto	Suministro	Operado por EAB, suministro desde lavPTAP Tibitoc		
	Plantas de Tratamiento de Agua Potable	Sin PTAP		
	Cobertura			
	Continuidad			
	Calidad	Sin riesgo para la salud humana		
	Pérdidas			
	Población	2005	2010	2013
	Cabecera	5.882	7.126	7.867
	Resto	5.004	5.458	5.811
	Total	10.886	12.584	13.678
	Usuarios Acueducto (Número)	2005	2010	2013
	Estrato 1	8	1	10
	Estrato 2	644	967	1.022
	Estrato 3	23	2	11
	Estrato 4	1		
	Estrato 5			
	Estrato 6			
	Total Residenciales	676	970	1.043

Comercial	25	31	43
Multiusuario	8	25	52
Oficial	3		1
Total No Residenciales	36	25	96

Tasa de Crecimiento Usuarios		2005 - 2010	2010 - 2013
Usuarios Residenciales		7,5%	2,4%
Usuarios Comerciales		3,9%	11,8%
Usuarios Multiusuario		25,6%	27,7%

Consumo Acueducto (m^3/año)	2005	2010	2013
Estrato 1	1.448	1	1.846
Estrato 2	105.773	143.602	161.273
Estrato 3	3.273	2	1.469
Estrato 4	46		
Estrato 5			
Estrato 6			
Total Residenciales	110.540	143.605	164.588
Comercial	12.918	5.340	8.794
Multiusuario	1.507	6.605	14.927
Oficial	1.428		128
Total No Residenciales	15.853	6.605	23.849

Sistema de Alcantarillado	Características	Consta de una red de colectores construidos en tuberías de gres y concreto de 8" a 24" de diámetro, que entregan a un emisario final construido en tubería de concreto de 24" y 32"	
	Vertimientos	Vierte a la PTAR existente	
	Cobertura		
	Estado actual		
	Caudal Aguas Residuales		
	Usuarios Residenciales (lps)		6,3
	Usuarios No Residenciales (lps)		0,8
	Caudal reportado (lps)		16,3
Sistema Tratamiento Aguas Residuales	Características	Conformado por sistema de alivio, rejilla de cribado, canaleta Parshall y lagunas facultativas primarias y secundarias	
	Caudal de diseño	20 lps	
	% Remoción DBO_5		
	% Remoción SST		
Obras requeridas			
	Proyecto		Costo
	Alivios, 200 metros		313,2

Fuentes:

1 Proyecciones Población Fedesarrollo - Sardi

2 Base Datos Comercial EAB

3 Informe CAR - BID

4 Estimado con información consumo promedio, suscriptores alcantarillado y asumiendo un factor de retorno de 85%

- Anexo 3. Estado Actual y Desarrollo de los Servicios Acueducto y Alcantarillado en el Municipio de Tocancipá

	Criterio	Tocancipá		
Sistema de Acueducto	Suministro	Compra agua a la EAB Pozo Profundo La Esmeralda Pozo Profundo La Fuente		
	Plantas de Tratamiento de Agua Potable	PTAP La Esmeralda: 35 lps PTAP La Fuente: 8 lps Próximamente nueva PTAP: 100 lps		
	Cobertura			
	Continuidad			
	Calidad	Sin riesgo para la salud humana		
	Pérdidas			
	Población	2005	2010	2013
	Cabecera	9.622	7.126	7.867
	Resto	8.389	8.907	9.309
	Total	18.011	16.033	17.176
	Usuarios Acueducto (Número)	2005	2010	2013
	Estrato 1	151	307	328
	Estrato 2	2.286	3.287	4.187
	Estrato 3	1.672	2.102	2.282
	Estrato 4	40	42	59
	Estrato 5	16	24	28
	Estrato 6	13	12	10
	Total Residenciales	4.178	5.774	6.895

Comercial	102	129	298
Industrial	42	59	111
Oficial	61	69	74
Otros			
Total No Residenciales	204	257	484

Tasa de Crecimiento Usuarios		2005 - 2010	2010 - 2013
Usuarios Residenciales		6,7%	6,1%
Usuarios Industriales		4,8%	32,3%
Usuarios Comerciales		7,3%	23,3%

Consumo Acueducto (m^3/año)	2005	2010	2013
Estrato 1	15.735	40.408	44.447
Estrato 2	316.799	416.527	520.034
Estrato 3	276.736	323.236	316.606
Estrato 4	7.469	7.961	9.486
Estrato 5	2.856	7.894	6.373
Estrato 6	3.226	3.781	2.219
Total Residenciales	622.821	799.807	899.164
Comercial	52.267	50.662	87.540
Industrial	73.284	140.353	309.772
Oficial	42.147	49.868	60.217
Otros			
Total No Residenciales	167.698	240.883	457.529

Sistema de Alcantarillado	Características			
	Vertimientos	Las aguas son conducidas a las tres PTARs existentes		
	Usuarios Alcantarillado (Número)	2005	2010	2013
	Estrato 1	No se cuenta con información en el SUI		
	Estrato 2			
	Estrato 3			
	Estrato 4			
	Estrato 5			
	Estrato 6			
	Total Residenciales			
	Industrial			
	Comercial			
	Oficial			
	Otros			
	Total No Residenciales			
	Cobertura Alcantarillado			
	Estado actual			
	Caudal Aguas Residuales Estimado			
	Usuarios Residenciales (lps)	18,8	24,1	27,1
	Usuarios No Residenciales (lps)	5,1	7,3	13,8
	Caudal reportado (lps)			
Sistema Tratamiento Aguas	Características	PTAR 1 La Fuente: 15 lps PTAR 2 La Chucua: 4 lps PTAR 3 Los Patos: 35 lps PTAR Verganzo: 60 lps (en		

Residuales		construcción)
	% Remoción DBO_5	PTAR Los Patos: 85,4%
	% Remoción SST	PTAR Los Patos: 84,8%
Obras requeridas		
	Proyecto	Costo
Presupuesto obras requeridas		

Fuentes:

1 Base Datos Comercial EAB

2 Informe CAR – BID

3 Reporte SUI Consumo Facturado, cálculos propios

4 "Tocancipá construye su propia planta de tratamiento de agua potable"

http://www.tocancipa-cundinamarca.gov.co/noticias.shtml?apc=Cnxx-1-&x=1801003

5 "Acueducto, Empresa de Servicios Públicos de Tocancipá E.S.P."

http://esptocancipa.com/acueducto/

6 "Alcaldía de Tocancipá declaró ante Tribunal de Cundinamarca", 21/03/2013

http://periodismopublico.com/Alcaldia-de-Tocancipa-declararo

7 "Alcantarillado, Empresa de Servicios Públicos de Tocancipá E.S.P."

http://esptocancipa.com/alcantarillado/

8 Reporte SUI PTARs, fecha cargue información 18/11/2011

Anexo 4: Estado Actual y Desarrollo de los Servicios Acueducto y Alcantarillado en el Municipio de Sopó

	Criterio	Sopo		
Sistema de Acueducto	Suministro	Compra agua a la EAB (86%) Pozo Pablo VI (14%)		
	Plantas de Tratamiento de Agua Potable	PTAP Pablo VI: 6,5 lps		
	Cobertura	95,85%		
	Continuidad			
	Calidad			
	Pérdidas			
	Población	2005	2010	2013
	Cabecera	12.834	15.030	16.302
	Resto	8.389	8.907	9.309
	Total	21.223	23.937	25.611
	Usuarios Acueducto (Número)	2005	2010	2013
	Estrato 1	99	124	128
	Estrato 2	995	1.025	1.067
	Estrato 3	1.908	2.602	3.032
	Estrato 4	69	96	96
	Estrato 5	12	14	40
	Estrato 6	89	265	314
	Total Residenciales	3.173	4.126	4.677

Comercial	131	169	202
Industrial	39	50	71
Oficial	63	59	67
Otros			
Total No Residenciales	232	278	340

Tasa de Crecimiento Usuarios		2005 - 2010	2010 - 2013
Usuarios Residenciales		5,4%	4,3%
Usuarios Industriales		5,3%	6,1%
Usuarios Comerciales		5,4%	12,4%

Consumo Acueducto (m^3/año)	2005	2010	2013
Estrato 1	11.461	12.530	11.672
Estrato 2	130.425	116.899	122.253
Estrato 3	316.696	310.222	336.605
Estrato 4	23.997	23.885	22.841
Estrato 5	3.548	3.788	5.904
Estrato 6	34.982	93.887	64.467
Total Residenciales	521.109	561.211	563.741
Comercial	87.423	35.462	55.456
Industrial	59.540	66.422	93.566
Oficial	62.022	25.725	35.974
Otros			
Total No Residenciales	208.986	127.610	184.995

Sistema de Alcantarillado	Características			
	Usuarios Alcantarillado (Número)	2005	2010	2013
	Estrato 1	37	62	70
	Estrato 2	692	756	819
	Estrato 3	1.689	2.346	2.885
	Estrato 4	21	24	32
	Estrato 5			
	Estrato 6			
	Total Residenciales	2.439	3.188	3.805
	Comercial	83	139	186
	Industrial	52	49	57
	Oficial	38	38	38
	Otros			
	Total No Residenciales	173	226	280
	Vertimientos	Las aguas son conducidas a la PTAR		
	Cobertura	73,10%		
	Estado actual			
	Caudal Aguas Residuales			
	Usuarios Residenciales (lps)	13,54		
	Usuarios No Residenciales (lps)	2,82		
Sistema Tratamiento	Características	Sistema de lagunas facultativas.		

Aguas Residuales		Descarga aguas tratadas al Río Teusaca.
	Caudal de diseño	20 lps
	% Remoción DBO_5	75%
	% Remoción SST	75%
Obras requeridas:	Se proyecta ampliar la capacidad actual para tratar un caudal de 55,4 lps. El sistema propuesto estará conformado por un tratamiento preliminar, una laguna aerobia aireada de mezcla completa, una laguna facultativa, una laguna de sedimentación y una laguna de maduración. El sistema no requiere la construcción de lechos de secado. En la primera etapa 2015-2025 se construirá un tanque de aireación y un clarificador secundario. Posteriormente, en la segunda etapa, se construirá un segundo tren con unidades similares. Las aguas serán dispuestas en una cámara de contacto para cloración. El tratamiento de lodos se ha proyectado con un sistema de espesamiento mecanico, un digestor aerobico y una deshidratación mecánica.	

Proyecto	Costo
Ampliación PTAR Sistema lodos activados (preconsolidación)	1.794,2
Ampliación PTAR Sistema lodos activados Fase I	9.707,1
Ampliación PTAR Sistema lodos activados Fase II	3.502,0
Total Proyectos Fase 1	11.501,3
Total Proyectos Fase 1 y 2	15.003,3

Fuentes:

1 "SEMINARIO GESTIÓN MUNICIPAL DE AGUA POTABLE PARA TODOS", EMSERSOPO 2010

http://www.promudel.org.gt/cms/images/stories/AguaTaller/PRESENTACION_GUATEMALA%20EMSERSOPO.pdf

2 Proyecciones de población SARDI

3 Reporte SUI Suscriptores Acueducto

4 Reporte SUI, Consumo Facturado

5 Reporte SUI, Suscriptores Alcantarillado

6 Estimado con información consumo promedio, suscriptores alcantarillado y asumiendo un factor de retorno de 85%

7 Informe CAR - BID

- Anexo 5: Estado Actual y Desarrollo de los Servicios Acueducto y Alcantarillado en el Municipio de Cajicá

	Criterio	Cajicá		
Sistema de Acueducto	Suministro	Compra agua a la EAB (100%)		
	Plantas de Tratamiento de Agua Potable	Sin PTAP		
	Cobertura			
	Continuidad			
	Calidad			
	Pérdidas			
	Población	2005	2010	2013
	Cabecera	27.111	31.459	34.012
	Resto	18.280	19.641	20.538
	Total	45.391	51.100	54.550
	Usuarios Acueducto (Número)	2005	2010	2013
	Estrato 1	820	959	634
	Estrato 2	2.221	2.980	3.569
	Estrato 3	3.692	4.471	5.333
	Estrato 4	973	1.328	1.775
	Estrato 5	145	317	394
	Estrato 6	108	495	762
	Total Residenciales	7.958	10.549	12.466

Industrial	20	151	79
Comercial	314	422	803
Oficial	44	51	100
Otros	31		
Total No Residenciales	409	623	981

Tasa de Crecimiento Usuarios		2005 - 2010	2010 - 2013
Usuarios Residenciales		5,8%	5,7%
Usuarios Industriales		49,4%	-19,4%
Usuarios Comerciales		6,1%	23,9%

Consumo Acueducto (m^3/año)	2005	2010	2013
Estrato 1	130.595	164.651	101.342
Estrato 2	356.144	490.266	541.387
Estrato 3	609.108	737.627	854.921
Estrato 4	177.742	252.616	297.903
Estrato 5	41.878	82.347	93.689
Estrato 6	41.436	196.536	250.066
Total Residenciales	1.356.902	1.924.043	2.139.308
Industrial	146.794	112.931	270.996
Comercial	128.955	250.818	187.757
Oficial	42.581	55.042	137.387
Otros	25.822		
Total No Residenciales	344.153	418.791	596.140

Sistema de Alcantarillado	Características			
	Usuarios Alcantarillado (Número)	2005	2010	2013
	Estrato 1	728	890	630
	Estrato 2	2.100	2.904	3.432
	Estrato 3	3.502	4.389	5.184
	Estrato 4	842	1.280	1.692
	Estrato 5	81	229	328
	Estrato 6	40	339	547
	Total Residenciales	7.293	10.032	11.814
	Industrial	12	126	55
	Comercial	274	438	730
	Oficial	42	61	96
	Otros			
	Total No Residenciales	328	625	881
	Vertimientos	La mayor parte de los vertimientos llegan a la PTAR. Sin embargo se requiere la construcción de un interceptor de 1,4 kms. para conducir los vertimientos de Hato Grande, Puerta del Sol y La Virgen a la PTAR Capellanía		
	Cobertura Residencial	92%	95%	95%
	Estado actual			
	Caudal Aguas Residuales			
	Usuarios Residenciales (lps)			64,0
	Usuarios No Residenciales (lps)			16,2

Sistema Tratamiento Aguas Residuales	Características	PTAR Capellanía	
	Caudal de diseño		115
	% Remoción DBO_5		60,32%
	% Remoción SST		81,98%
Obras requeridas			
	Proyecto		Costo
	Interceptores, 1,4 kms.		659,7
	Estación de bombeo de agua residual (EBAR) 54 lps vertimientos Hato Grande, Puerta del Sol y La Virgen hacía la PTAR Capellanía, HDT = 28		599,6
	Total Proyectos		1259,3

Fuentes:

1 Reporte SUI Suscriptores Acueducto

2 Reporte SUI Consumo Facturado Acueducto

3 Reporte SUI Suscriptores Alcantarillado

4 Reporte SUI Consumo Facturado, cálculos propios

5 Estimado con información consumo promedio, suscriptores alcantarillado y asumiendo un factor de retorno de 85%

6 Reporte SUI PTARs, fecha cargue información 18/11/2011

7 Informe CAR – BID

- Anexo 6: Estado Actual y Desarrollo de los Servicios Acueducto y Alcantarillado en el Municipio de Chía

	Criterio	Chía		
Sistema de Acueducto	Suministro	Compra agua a la EAB (100%)		
	Plantas de Tratamiento de Agua Potable	Sin PTAP		
	Cobertura			
	Continuidad			
	Calidad			
	Pérdidas			
	Población	2005	2010	2013
	Cabecera	73.852	86.627	94.209
	Resto	24.055	25.371	26.510
	Total	97.907	111.998	120.719
	Usuarios Acueducto (Número)	2005	2010	2013
	Estrato 1	1.017	1.243	1.325
	Estrato 2	6.793	8.473	10.113
	Estrato 3	7.415	9.692	10.124
	Estrato 4	3.420	4.902	5.117
	Estrato 5	590	1.278	1.708
	Estrato 6	267	1.147	2.098
	Total Residenciales	19.502	26.735	30.485
	Comercial	1.174	1.770	1.983
	Industrial	1	59	77

	Oficial	105	121	139
	Otros			
	Total No Residenciales	1.280	1.949	2.198
	Tasa de Crecimiento Usuarios		2005 - 2010	2010 - 2013
	Usuarios Residenciales		6,5%	4,5%
	Usuarios Industriales		8,6%	3,9%
	Usuarios Comerciales		125,8%	9,3%
	Consumo Acueducto (m^3/año)	2005	2010	2013
	Estrato 1	181.377	235.290	261.192
	Estrato 2	1.013.174	1.179.971	1.472.862
	Estrato 3	1.214.387	1.410.360	1.504.605
	Estrato 4	740.997	907.449	931.930
	Estrato 5	166.756	300.708	328.728
	Estrato 6	200.071	468.874	626.573
	Total Residenciales	3.516.763	4.502.652	5.125.892
	Comercial	685.047	604.515	609.026
	Industrial	211	295.086	410.497
	Oficial	169.041	153.572	143.522
	Otros			
	Total No Residenciales	854.299	1.053.173	1.163.045
Sistema de Alcantarillado	Características			
	Usuarios Alcantarillado	2005	2010	2013

	(Número)			
	Estrato 1	819	1.106	1.085
	Estrato 2	6.184	7.938	8.307
	Estrato 3	6.722	8.764	8.958
	Estrato 4	3.017	4.352	4.722
	Estrato 5	362	1016	1.276
	Estrato 6	129	250	387
	Total Residenciales	17.232	23.426	24.733
	Industrial	6	14	16
	Comercial	1.004	1.596	1754
	Oficial	93	104	99
	Otros	0	10	24
	Total No Residenciales	1.102	1.724	1.893
	Vertimientos	Existen vertimientos a lo largo de las márgenes izquierdas y derechas del río Frío.		
	Cobertura Residencial	88%	88%	81%
	Estado actual	PTAR actual es un sistema de lagunas facultativas, las cuales no satisfacen los requerimientos de calidad especificados para el periodo 2010-2020 que corresponde a una eliminación de la DBO5 del 80% y una reducción de la SST de 80% (Decreto No. 1584).		
	Caudal Aguas Residuales			
	Usuarios Residenciales (lps)			123,57
	Usuarios No Residenciales (lps)			22,60
Sistema	Características	PTAR Chía		

Tratamiento Aguas Residuales	Caudal de diseño (lps)	100
	% Remoción DBO_5	61,96%
	% Remoción SST	65,64%
Obras requeridas	Es necesario construir 10,74 kms de interceptores y un emisario final para conducir los vertimientos de los sectores La Samaría, Guanata, Darien y de la margen derecha del río Frío a la PTAR Capellanía. Se proyecta una nueva PTAR de lodos activados en reactores de hormigón armado. En una primera etapa se construirán tres estanques de aireación y tres clarificadores secundarios para el periodo 2015 - 2025. Se proyecta también una cámara de contacto para cloración para todo el periodo 2015 - 2035. Para la segunda etapa 2026 - 2035 se proyecta un cuarto reactor, un cuarto clarificador y un cuarto digestor. Opcionalmente se considera para la segunda etapa cuatro estanques anóxicos con el propósito de cumplir con el Decreto 3930/2010. El tratamiento de lodos se compone de espesadores mecánicos, 3 digestores aeróbiocos de lodo y sistema de deshidratación mecánica final.	

Presupuesto por Proyecto	Costo ($M)
Interceptor Sector La Samaria hacía la PTAR Chía (1,3 kms)	1.052
Emisario final desde punto pozo de empalme de los interceptores por la margen derecha e izquierda hasta la PTAR (0,5 kms)	981
Interceptor sobre la margen izquierda del Río Frio (primer tramo) (Guanatá) (1,26 kms)	623
Interceptor sobre la margen izquierda del Río Frio (segundo tramo) (Holcim) (1,98 kms)	3.340
Interceptor sobre la margen derecha del Río Frio (5,7 kms)	6.690
Estación de bombeo de agua residual (EBAR) que son transportadas por el emisario final hasta la cota del pretratamiento de la PTAR = 883,54 lps, HDT 7 mca	1.772
Estación de bombeo intermedia de las aguas residuales interceptadas de los vertimientos Guanatá y el Darién por el primer tramo del interceptor margen izquierda. HDT = 15 m.c.a	1.043
Nueva PTAR Fase I (433 lps)	32.258

	Nueva PTAR Fase II (433 lps)	12.261
	Total Proyectos Fase 1	47.760
	Total Proyectos Fase 1 y 2	60.021

Fuentes:

Reporte SUI Suscriptores Acueducto

Reporte SUI Consumo Facturado Acueducto

Reporte SUI Suscriptores Alcantarillado

Reporte SUI Consumo Facturado, cálculos propios

Informe CAR - BID

Estimado con información consumo promedio, suscriptores alcantarillado y asumiendo un factor de retorno de 85%

Reporte SUI PTARs, fecha cargue información 18/11/2011

- Anexo 6: Estado Actual y Desarrollo de los Servicios Acueducto y Alcantarillado en el Municipio de La Calera

	Criterio	La Calera		
Sistema de Acueducto	Suministro	Compra agua a la EAB Quebrada San Lorenzo		
	Plantas de Tratamiento de Agua Potable	PTAP		
	Cobertura			
	Continuidad			
	Calidad			
	Pérdidas			
	Población	2005	2010	2013
	Cabecera	9.520	10.749	11.428

Resto	14.248	14.939	15.382
Total	23.768	25.688	26.810

Usuarios Acueducto (Número)	2005	2010	2013
Estrato 1		18	38
Estrato 2		1.356	1.538
Estrato 3		834	824
Estrato 4		14	306
Estrato 5			
Estrato 6			
Total Residenciales		2.222	2.705
Comercial		16	295
Industrial		37	30
Oficial		12	41
Otros			
Total No Residenciales		64	365

Tasa de Crecimiento Usuarios	2010 - 2013
Usuarios Residenciales	6,8%
Usuarios Industriales	166,9%
Usuarios Comerciales	-6,5%

Consumo Acueducto (m^3/año)	2005	2010	2013
Estrato 1		10.728	6.175
Estrato 2		190.477	208.915

	Estrato 3		114.717	106.507
	Estrato 4		22.300	29.625
	Estrato 5			
	Estrato 6			
	Total Residenciales		338.222	351.222
	Comercial		15.436	47.732
	Industrial		32.091	11.792
	Oficial		10.108	18.009
	Otros			
	Total No Residenciales		57.635	77.534
Sistema de Alcantarillado	Características			
	Usuarios Alcantarillado (Número)	2005	2010	2013
	Estrato 1	SIN INFORMACION		
	Estrato 2			
	Estrato 3			
	Estrato 4			
	Estrato 5			
	Estrato 6			
	Total Residenciales			
	Industrial			
	Comercial			
	Oficial			
	Otros			
	Total No Residenciales			

	Vertimientos	Las aguas residuales son conducidas a la PTAR. Existe un vertimiento que aún no ha sido llevado a la PTAR.
	Cobertura	
	Estado actual	
	Caudal Aguas Residuales	
	Usuarios Residenciales (lps)	9,47
	Usuarios No Residenciales (lps)	2,09
Sistema Tratamiento Aguas Residuales		
	Características	
	Caudal de diseño (lps)	32
	% Remoción DBO_5	96,20%
	% Remoción SST	73,44%
Obras requeridas	Se necesita eliminar un vertimiento con la construcción de un interceptor.	
	Presupuesto por Proyecto	Costo
	Interceptor La Portada (0,4 kms)	123,9
	Estación de Bombeo de Agua Residual (EBAR) HDT = 7 m, potencia = 2,5 H.P. incluye línea de impulsión (19,6 lps)	274,0
		397,9

Fuentes:

1 Reporte SUI Suscriptores Acueducto

2 Reporte SUI Consumo Facturado Acueducto

3 Reporte SUI Suscriptores Alcantarillado

4 Estimado con información consumo promedio, suscriptores acueducto y asumiendo un factor de retorno de 85%

5 Reporte SUI PTARs, fecha cargue información 18/11/2011

6 Informe CAR - BID

- Anexo 7: Estado Actual y Desarrollo de los Servicios Acueducto y Alcantarillado en el Municipio de Cota

	Criterio	Cota		
Sistema de Acueducto	Suministro	Tres pozos profundos Suministro Aguas de la Sabana de Bogotá E.S.P. para la Vereda Moya		
	Plantas de Tratamiento de Agua Potable	PTAP Cetime: 60 lps PTAP Alto de la Cruz: 12 lps PTAP Parcela: 7 lps		
	Cobertura			
	Continuidad			
	Calidad			
	Pérdidas			
	Población	2005	2010	2013
	Cabecera	10.787	12.605	13.666
	Resto	9.122	9.766	10.231
	Total	19.909	22.371	23.897
	Usuarios Acueducto (Número)	2005	2010	2013
	Estrato 1	84	149	281
	Estrato 2	1.503	1.797	2.463
	Estrato 3	1.091	1.636	2.153
	Estrato 4	53	370	412
	Estrato 5		20	41
	Estrato 6		7	4

Total Residenciales	2.731	3.979	5.353
Comercial	183	340	478
Industrial	5	19	56
Oficial	17	27	34
Otros			
Total No Residenciales	205	386	568

Tasa de Crecimiento Usuarios		2005 - 2010	2010 - 2013
Usuarios Residenciales		7,8%	10,4%
Usuarios Industriales		13,2%	12,0%
Usuarios Comerciales		32,7%	42,9%

Consumo Acueducto (m^3/año)	2005	2010	2013
Estrato 1	8.906	16.878	20.507
Estrato 2	242.610	299.183	345.342
Estrato 3	177.483	349.028	448.299
Estrato 4	11.552	82.562	97.049
Estrato 5		4.590	11.870
Estrato 6		3.081	860
Total Residenciales	440.551	755.322	923.927
Comercial	45.660	67.699	89.612
Industrial	2.599	9.103	10.457
Oficial	10.497	23.333	27.030
Otros			
Total No Residenciales	58.756	100.135	127.099

Sistema de Alcantarillado	Características			
	Usuarios Alcantarillado (Número)	2005	2010	2013
	Estrato 1	54	143	180
	Estrato 2	1.001	1.260	1.816
	Estrato 3	967	1.377	1.881
	Estrato 4	47	181	188
	Estrato 5	0	1	9
	Estrato 6	0	2	1
	Total Residenciales	2.069	2.964	4.075
	Industrial	18	10	10
	Comercial	234	308	404
	Oficial	18	22	29
	Otros	0		
	Total No Residenciales	270	340	443
	Vertimientos	Las aguas residuales con descargas directamente en el Río Bogotá		
	Cobertura	76%	74%	76%
	Estado actual			
	Caudal Aguas Residuales			
	Usuarios Residenciales (lps)			22,4
	Usuarios No Residenciales (lps)			3,2
Sistema Tratamiento Aguas Residuales	Características	Cota no cuenta con un sistema de tratamiento de aguas residuales. Estas son descargadas directamente al río Bogotá.		

	Caudal de diseño	NA
	% Remoción DBO_5	NA
	% Remoción SST	NA
Obras requeridas	Se proyecta un sistema de lodos activados convencional con digestión aeróbica de lodos en una segunda etapa con una capacidad de 52 lps. En la primera etapa se construirán dos tanques de aireación y dos clarificadores secundarios para el periodo 2015 - 2035. Las aguas serán dispuesta en una camara de contacto para cloración y vertidas a la descarga existente.	

Presupuesto por Proyecto	Costo
Nueva PTAR Sistema lodos activados (preconsolidación)	1878,4
Nueva PTAR Sistema lodos activados Fase I	12814
Nueva PTAR Sistema lodos activados Fase II	1308,6
Total Proyectos Fase 1	14.692
Total Proyectos Fase 1 y 2	16.001

Fuentes:

1 "Informe Gerencial al Concejo de Cota", EMSERCOTA, Noviembre 2013

http://concejo-cota-cundinamarca.gov.co/apc-aa-files/663436376334366463376232383433361/concejo-noviembre-emsercota-1-.pdf

2 Reporte SUI Suscriptores Acueducto

3 Reporte SUI Consumo Facturado Acueducto

4 Estimado con información consumo promedio, suscriptores alcantarillado y asumiendo un factor de retorno de 85%

5 Informe CAR - BID

- Anexo 8 Estado Actual y Desarrollo de los Servicios Acueducto y Alcantarillado en el Municipio de Funza

	Criterio	Funza		
Sistema de Acueducto	Suministro	Compra agua a la EAB Dos pozos profundos		
	Plantas de Tratamiento de Agua Potable	PTAP 1: 40 lps PTAP 2: 50 lps		
	Cobertura	99,9%		
	Continuidad	24 horas		
	Calidad	Sin riesgo para la salud humana		
	Pérdidas			
	Población	2005	2010	2013
	Cabecera	57.121	63.915	67.941
	Resto	4.270	4.482	4.625
	Total	61.391	68.397	72.566
	Usuarios Acueducto (Número)	2005	2010	2013
	Estrato 1	1.052	1.303	1.991
	Estrato 2	4.631	5.299	5.962
	Estrato 3	4.391	6.852	10.174
	Estrato 4	4	3	3
	Estrato 5			
	Estrato 6			
	Total Residenciales	10.078	13.457	18.130
	Industrial	33	204	326

Comercial	155	603	843
Oficial	60	115	102
Otros	4		
Total No Residenciales	252	921	1.270

Tasa de Crecimiento Usuarios		2005 - 2010	2010 - 2013
Usuarios Residenciales		6,0%	10,4%
Usuarios Industriales		43,7%	17,0%
Usuarios Comerciales		31,2%	11,8%

Consumo Acueducto (m^3/año)	2005	2010	2013
Estrato 1	193.448	211.703	319.647
Estrato 2	802.035	808.872	897.583
Estrato 3	557.290	849.211	993.416
Estrato 4	1.016	486	144
Estrato 5			
Estrato 6			
Total Residenciales	1.553.789	1.870.272	2.210.790
Industrial	50.238	946.551	1.200.699
Comercial	284.705	140.965	217.323
Oficial	78.248	130.208	113.507
Otros	9.704		
Total No Residenciales	422.895	1.217.724	1.531.529

Sistema de Alcantarillado	Características	Predominantemente separado en un 80%, con diámetros de 8" a 44". Tiene 3 vertimientos directos.		
	Usuarios Alcantarillado (Número)	2005	2010	2013
	Estrato 1	992	1.188	1.853
	Estrato 2	4.449	5.261	5.824
	Estrato 3	4.369	6.933	10.011
	Estrato 4	2		
	Estrato 5			
	Estrato 6			
	Total Residenciales	9.812	13.382	17.688
	Industrial	375	583	793
	Comercial	26	111	137
	Oficial	52	112	92
	Otros			
	Total No Residenciales	453	806	1.022
	Vertimientos	Vierte a la PTAR existente		
	Cobertura Residencial	97,4%	99,4%	97,6%
	Estado actual	Colmatación del sistema y conexiones erradas de aguas lluvias		
	Caudal Aguas Residuales			
	Usuarios Residenciales (lps)	68,2		
	Usuarios No Residenciales (lps)	25,8		
Sistema Tratamiento Aguas	Características	Zanjones de oxidación		
	Caudal de diseño	125 lps		

<table>
<tr><td>Residuales</td><td>% Remoción DBO_5</td><td>75,10%</td></tr>
<tr><td></td><td>% Remoción SST</td><td>87,56%</td></tr>
<tr><td>Obras requeridas</td><td colspan="2">Se proyecta la ampliación de la PTAR para tratar 309 lps con porcentajes de remoción mínimos de 85% en DBO5 y SST.
Para la ampliación de la PTAR se proyecta la construcción tres unidades de sedimentores nuevos junto con su respectivo sistema de bombeo lodos y recirculación. También se proyecta la construcción de un sistema de cloración. También se proyecta un sistema de deshidratado de lodos con decantadores centrifugos.
El sistema de bombeo aguas residuales crudas en lo referente a los caudales de exceso debe ser ampliado a partir del 2025.

Presupuesto por Proyecto — Costo
Ampliación de la PTAR — 8.801,1
Total Proyectos — 8.801,1</td></tr>
</table>

- Anexo 9: Estado Actual y Desarrollo de los Servicios Acueducto y Alcantarillado en el Municipio de Madrid

	Criterio	Madrid			
Sistema de Acueducto	Suministro	Compra agua a la EAB Tres pozos profundos Río Subachoque			1
	Plantas de Tratamiento de Agua Potable	PTAP 1: 90 lps PTAP 2: 15 lps			1
	Cobertura	99,50%			1
	Continuidad	24 horas			1
	Calidad	Sin riesgo para la salud humana			1
	Pérdidas	35,21%			1
	Población	2005	2010	2013	2
	Cabecera	53.869	60.727	64.817	
	Resto	8.567	9.317	9.783	
	Total	62.436	70.044	74.600	
	Usuarios Acueducto (Número)	2005	2010	2013	2
	Estrato 1	1.074	322	311	
	Estrato 2	5.187	8.865	8.911	
	Estrato 3	1.896	2.169	3.574	
	Estrato 4	11	87	79	
	Estrato 5				
	Estrato 6				

Total Residenciales	8.168	11.443	12.875
Industrial	20	46	54
Comercial	148	272	291
Oficial	67	85	95
Otros			
Total No Residenciales	234	403	440

Tasa de Crecimiento Usuarios		2005 - 2010	2010 - 2013
Usuarios Residenciales		7,0%	4,0%
Usuarios Industriales		18,0%	5,9%
Usuarios Comerciales		13,0%	2,2%

Consumo Acueducto (m^3/año)	2005	2010	2013
Estrato 1	234.798	52.173	43.178
Estrato 2	916.203	1.261.954	1.256.348
Estrato 3	366.253	326.891	412.939
Estrato 4	2.461	13.543	13.317
Estrato 5			
Estrato 6			
Total Residenciales	1.519.716	1.654.561	1.725.783
Industrial	11.051	55.997	65.353
Comercial	106.865	85.751	81.715
Oficial	95.196	114.842	106.871
Otros			
Total No Residenciales	213.113	256.590	253.940

3

Sistema de Alcantarillado	Características	Predominantemente combinado, ubicado en tres cuencas, con diámetros de 8” a 44”			
	Usuarios Alcantarillado (Número)	2005	2010	2013	4
	Estrato 1	1.120	320	276	
	Estrato 2	5.335	8.394	9.640	
	Estrato 3	1.968	2.134	4.154	
	Estrato 4	11	10	12	
	Estrato 5				
	Estrato 6				
	Total Residenciales	8.434	10.858	14.082	
	Industrial	19	34	50	
	Comercial	149	244	380	
	Oficial	66	68	84	
	Otros				
	Total No Residenciales	234	346	514	
	Vertimientos	Vierte a las PTAR 1 y 2 y a una planta pequeña del barrio Echavarria			
	Cobertura	82,60%			1
	Estado actual	Colmatación del sistema y conexiones erradas de aguas lluvias			
	Caudal Aguas Residuales				
	Usuarios Residenciales (lps)			57,12	5
	Usuarios No Residenciales (lps)			8,53	5
	Caudal reportado (lps)				

Sistema Tratamiento Aguas Residuales	Características	PTAR 1: tratamiento preliminar, anaeróbico y facultativo. PTAR 2: Tratamiento preliminar y facultativo.		
	Caudal de diseño (lps)	PTAR Madrid 1	70	1
		PTAR Madrid 2	30	1
		PTAR Barrio Echavarría	20	1
	% Remoción DBO_5	PTAR Madrid 1	53,02%	6
	% Remoción SST	PTAR Madrid 1	47,78%	6
	% Remoción DBO_5	PTAR Madrid 2	66,65%	6
	% Remoción SST	PTAR Madrid 2	83,03%	6
Obras requeridas				
	Presupuesto por Proyecto		Costo	1
	Interceptor Carrera 2ª Cerezos - Loreto (1,5 kms)		1.404,9	8
	Estación de Bombeo Loreto (20 lps)		279,6	8
	Interceptor Carrera 13 - Serrezuela para transportar aguas Residuales a la PTAR (0,929 kms)		774,3	
	Mejoras en aireación PTAR Madrid I (Etapa I) (142 lps)		17.803,8	
	Mejoras en aireación PTAR Madrid I (Etapa II) (164 lps)		2.754,4	
	Ampliación y mejoras PTAR Madrid II (Etapa I) (40 lps)		7.469,9	
	Total Proyectos Fase 1		27.732,5	
	Total Proyectos Fase 1 y 2		30.486,9	

Fuentes:

1 Informe CAR - BID

2 Reporte SUI Suscriptores Acueducto

3 Reporte SUI Consumo Facturado Acueducto

4 Reporte SUI Suscriptores Alcantarillado

5 Estimado con información consumo promedio, suscriptores alcantarillado y asumiendo un factor de retorno de 85%

6 Reporte SUI PTARs, fecha cargue información 18/11/2011

7 Estimado con valores unitarios

- Anexo 10: Estado Actual y Desarrollo de los Servicios Acueducto y Alcantarillado en el Municipio de Mosquera

	Criterio	Mosquera			
Sistema de Acueducto	Suministro	Compra agua a la EAB 1 pozo profundo			1
	Plantas de Tratamiento de Agua Potable	PTAP 1: 40 lps PTAP 2: 15 lps			1
	Cobertura	100%			1
	Continuidad	24 horas			1
	Calidad	Sin riesgo para la salud humana			1
	Pérdidas	32%			1
	Población	2005	2010	2013	2
	Cabecera	59.895	69.292	75.230	
	Resto	3.342	3.408	3.428	
	Total	63.237	72.700	78.658	
	Usuarios Acueducto (Número)	2005	2010	2013	2
	Estrato 1	554	1.154	2.519	
	Estrato 2	5.218	6.496	7.227	
	Estrato 3	4.247	8.348	10.516	
	Estrato 4	257	609	1.324	
	Estrato 5	1	1	0	
	Estrato 6	4	1	1	
	Total Residenciales	10.282	16.610	21.587	

Industrial	69	219	416
Comercial	215	703	1.163
Oficial	32	42	61
Otros	18	17	6
Total No Residenciales	334	981	1.645

Tasa de Crecimiento Usuarios		2005 - 2010	2010 - 2013
Usuarios Residenciales		10,1%	9,1%
Usuarios Industriales		25,9%	23,9%
Usuarios Comerciales		26,7%	18,3%

Consumo Acueducto (m^3/año)	2005	2010	2013
Estrato 1	86.329	183.946	407.991
Estrato 2	693.103	793.252	943.008
Estrato 3	436.198	759.079	972.104
Estrato 4	33.661	93.667	216.017
Estrato 5	144	23	
Estrato 6	444	77	78
Total Residenciales	1.249.880	1.830.044	2.539.198
Industrial	237.350	254.185	346.532
Comercial	125.358	259.922	323.308
Oficial	56.171	57.982	64.257
Otros	4.679	4.817	1.312
Total No Residenciales	423.557	576.906	735.409

3

Sistema de Alcantarillado	Características	Predominantemente combinado, ubicado en dos cuencas, con diámetros que van desde 8” hasta 30”.			
	Vertimientos	El sector central entrega a una estación de bombeo y el sector sur a vallados y al Río Bogotá			
	Usuarios Alcantarillado (Número)	2005	2010	2013	4
	Estrato 1	1.436	1.430	2.030	
	Estrato 2	4.932	6.226	6.844	
	Estrato 3	4.025	8.188	10.632	
	Estrato 4	227	574	1016	
	Estrato 5				
	Estrato 6				
	Total Residenciales	10.620	16.418	20.522	
	Industrial	50	152	2.030	
	Comercial	185	582	6.844	
	Oficial	26	34	10.632	
	Otros	16	14	1.016	
	Total No Residenciales	277	782	20.522	
	Cobertura	100,0%	98,8%	95,1%	
	Estado actual	Buenas condiciones			1
	Caudal Aguas Residuales				
	Usuarios Residenciales (lps)	73,1			5
	Usuarios No Residenciales (lps)	20,9			5
Sistema Tratamiento Aguas	Características	Tratamiento preliminar y lagunas facultativas			1
	Caudal de diseño	125 lps			1

Residuales	% Remoción DBO_5	65,43%	6
	% Remoción SST	90,18%	6
Obras requeridas			

Presupuesto por Proyecto	Costo	
Interceptor No. 6 Sector Sur (4.8 kms)	4.495,7	7
Optimización PTAR existente (Etapa I) (218 lps)	13.400,8	
Nueva PTAR sector sur oriental (60 lps)	11.705,8	
Total Proyectos	29.602	

1 Informe CAR - BID

2 Reporte SUI Suscriptores Acueducto

3 Reporte SUI Consumo Facturado Acueducto

4 Reporte SUI Suscriptores Alcantarillado

5 Estimado con información consumo promedio, suscriptores alcantarillado y asumiendo un factor de retorno de 85%

6 Reporte SUI PTARs, fecha cargue información 18/11/2011

7 Estimado con valores unitarios

- Anexo 11: Estado Actual y Desarrollo de los Servicios Acueducto y Alcantarillado en el Municipio de Soacha

	Criterio	Soacha			
Sistema de Acueducto	Suministro	Operado por EAB			
	Plantas de Tratamiento de Agua Potable	Sin PTAP			
	Cobertura				
	Continuidad				
	Calidad				
	Pérdidas				
	Población	2005	2010	2013	2
	Cabecera	396.544	450.329	483.172	
	Resto	5.452	5.663	5.823	
	Total	401.996	455.992	488.995	
	Usuarios Acueducto (Número)	2005	2010	2013	1
	Estrato 1	8.201	14.282	16.293	
	Estrato 2	30.902	38.322	40.365	
	Estrato 3	21.161	29.444	48.587	
	Estrato 4	5			
	Estrato 5				
	Estrato 6				
	Total Residenciales	60.268	82.048	105.245	
	Industrial	104	133	146	

Comercial	1.250	1.858	2.016
Multiusuario	1.105	1.793	2.039
Oficial	2	3	5
Otros		16	9
Total No Residenciales	2.461	3.802	4.215

Tasa de Crecimiento Usuarios		2005 - 2010	2010 - 2013
Usuarios Residenciales		5,1%	3,1%
Usuarios Industriales		8,2%	2,8%
Usuarios Comerciales		10,2%	4,4%

Consumo Acueducto (m^3/año)	2005	2010	2013
Estrato 1	1.303.450	1.576.209	2.253.018
Estrato 2	4.493.014	4.545.420	4.763.437
Estrato 3	2.433.287	2.626.872	3.802.731
Estrato 4	391		
Estrato 5			
Estrato 6			
Total Residenciales	8.230.142	8.748.501	10.819.185
Industrial	74.438	91.292	122.779
Comercial	306.211	300.776	315.904
Multiusuario	214.845	302.206	371.746
Oficial	1.462	811	4.431
Otros		20.822	7.475
Total No Residenciales	596.956	715.907	822.335

1

Sistema de Alcantarillado	Características				
	Vertimientos				
	Usuarios Alcantarillado (Número)	2005	2010	2013	1
	Estrato 1	3.371	5.878	7.240	
	Estrato 2	19.970	25.542	26.861	
	Estrato 3	24.805	33.500	53.220	
	Estrato 4				
	Estrato 5				
	Estrato 6				
	Total Residenciales	48.146	64.920	87.321	
	Industrial	1.012	1.549	1.688	
	Comercial	0	15	9	
	Multiusuario	77	107	118	
	Oficial	933	1.436	1.626	
	Otros	1	0	3	
	Total No Residenciales	2.023	3.107	3.443	
	Cobertura Residencial	79,9%	79,1%	83,0%	
	Estado actual				
	Caudal Aguas Residuales				
	Usuarios Residenciales (lps)	200	211	264	2
	Usuarios No Residenciales (lps)	42	46	92	2
Sistema Tratamiento Aguas Residuales	Características	Sin PTAR			
	Caudal de diseño				
	% Remoción DBO_5				

	% Remoción SST
Obras requeridas	
	Presupuesto por Proyecto
	PTAR Canoas
	Total Proyectos

Fuentes

1 Base Datos Comercial EAB

2 Estimado con información consumo promedio, suscriptores alcantarillado y asumiendo un factor de retorno de 85%

- Anexo 12: Estado Actual y Desarrollo de los Servicios Acueducto y Alcantarillado en el Municipio de La Mesa

	Criterio	La Mesa			
Sistema de Acueducto	Suministro	Quebrada La Honda Suministro potencial EAB a través de acueducto regional			1
	Plantas de Tratamiento de Agua Potable	PTAP: 37 lps			1
	Cobertura	96,30%			1
	Continuidad	Intermitente			1
	Calidad	Deficiente			1
	Pérdidas	45,80%			1
	Población	2005	2010	2013	2
	Cabecera	14.192	15.903	16.882	
	Resto	12.973	13.236	13.559	
	Total	27.165	29.139	30.441	
	Usuarios Acueducto (Número)	2005	2010	2013	3
	Estrato 1	5	64	100	
	Estrato 2	1.627	2.104	2.625	
	Estrato 3	2.392	2.771	2.828	
	Estrato 4	292	963	1.489	
	Estrato 5	29	93	7	
	Estrato 6		7	2	

	Total Residenciales	4.345	6.002	7.051
	Industrial	17	6	6
	Comercial	249	380	396
	Oficial	0	0	0
	Otros	19	22	22
	Total No Residenciales	286	407	423
	Tasa de Crecimiento Usuarios		2005 - 2010	2010 - 2013
	Usuarios Residenciales		6,7%	5,5%
	Usuarios Industriales		-19,2%	-0,7%
	Usuarios Comerciales		8,8%	1,4%
	Consumo Acueducto (m^3/año)	2005	2010	2013
	Estrato 1	968	12.313	12.004
	Estrato 2	402.756	379.539	354.291
	Estrato 3	609.612	487.315	419.220
	Estrato 4	83.472	154.946	161.754
	Estrato 5	35.942	21.942	978
	Estrato 6	0	1.359	7.954
	Total Residenciales	1.132.750	1.057.414	956.201
	Industrial	96.789	96.655	83.168
	Comercial	15.559	2.272	2.220
	Oficial	44.501	58.465	54.804
	Otros			
	Total No Residenciales	156.848	157.392	140.193

4

	Sistema de Alcantarillado	Características	Combinado por gravedad, con diámetros que van desde 8" hasta 24".			1
		Vertimientos	Existen tres puntos de descarga			1
		Usuarios Alcantarillado (Número)	2005	2010	2013	
		Estrato 1				
		Estrato 2				
		Estrato 3				
		Estrato 4				
		Estrato 5				
		Estrato 6				
		Total Residenciales				
		Industrial				
		Comercial				
		Oficial				
		Otros				
		Total No Residenciales				
		Cobertura Residencial			95%	
		Estado actual	Sin sistema de tratamiento			
		Caudal Aguas Residuales				
		Usuarios Residenciales (lps)			6,0	5
		Usuarios No Residenciales (lps)				
	Sistema Tratamiento Aguas Residuales	Características	La Mesa no cuenta con PTAR.			1
		Caudal de diseño	NA			
		% Remoción DBO_5	NA			

	% Remoción SST NA	
Obras requeridas	Se necesita construir 2 kms de interceptores para conducir las aguas residuales al sitio proyectado para la PTAR. Para la PTAR se proyecta un sistema reactor UASB y filtro percolador con clarificación secundaria	1

Presupuesto por Proyecto	Costo	1
Interceptor La Quijana (1,09 kms)	768,9	
Interceptor La Carbonera (0,87 kms)	799,8	
Estación de Bombeo de Aguas Residuales I (EBAR 1) (14,7 lps)	113,5	
Estación de Bombeo de Aguas Residuales II (EBAR II) (1,6)	91,9	
Nueva PTAR La Mesa (79,4 lps)	8.906,4	
	10.680,5	

1 Informe CAR - BID

2 Proyecciones de Población Fedesarrollo

3 Reporte SUI Suscriptores Acueducto

4 Reporte SUI Consumo Facturado Acueducto

5 Estimado con información consumo promedio, suscriptores acueducto y asumiendo un factor de retorno de 85%

- Anexo 13: Estado Actual y Desarrollo de los Servicios Acueducto y Alcantarillado en el Municipio de Anapoima

	Criterio	Anapoima		
Sistema de Acueducto	Suministro	Quebrada La Honda Embalse La Yegua Suministro potencial EAB a través de acueducto regional		
	Plantas de Tratamiento de Agua Potable	PTAP 1: 17 lps PTAP 2: 50 lps		
	Cobertura	94%		
	Continuidad	Intermitente		
	Calidad	Sin riesgo para la salud humana		
	Pérdidas	25%		
	Población	2005	2010	2013
	Cabecera	4.865	5.268	5.525
	Resto	6.638	7.086	7.383
	Total	11.503	12.354	12.908
	Usuarios Acueducto (Número)	2005	2010	2013
	Estrato 1	31	53	65
	Estrato 2	261	403	390
	Estrato 3	848	1.043	1.141
	Estrato 4	750	876	1.331
	Estrato 5	483	762	1.001
	Estrato 6	74	136	205

Total Residenciales	2.448	3.274	4.133
Industrial			
Comercial			
Oficial			
Otros			
Total No Residenciales			
Tasa de Crecimiento Usuarios		2005 - 2010	2010 - 2013
Usuarios Residenciales		6,0%	8,1%
Usuarios Industriales			
Usuarios Comerciales			
Consumo Acueducto (m^3/año)	2005	2010	2013
Estrato 1	6.241	2.965	4.608
Estrato 2	29.819	21.044	32.604
Estrato 3	131.327	63.290	108.293
Estrato 4	119.985	56.623	107.202
Estrato 5	91.288	46.728	106.557
Estrato 6	27.002	5.737	23.691
Total Residenciales	405.661	196.387	382.955
Industrial			
Comercial			
Multiusuario			
Oficial			
Otros			

	Total No Residenciales			
Sistema de Alcantarillado	Características	Sanitario por gravedad, con diámetros que van desde 8 a 12"		
	Vertimientos			
	Usuarios Alcantarillado (Número)	2005	2010	2013
	Estrato 1			
	Estrato 2			
	Estrato 3			
	Estrato 4			
	Estrato 5			
	Estrato 6			
	Total Residenciales			
	Industrial			
	Comercial			
	Oficial			
	Otros			
	Total No Residenciales			
	Cobertura Residencial	62,20%		
	Estado actual	Sin sistema de tratamiento		
	Caudal Aguas Residuales			
	Usuarios Residenciales (lps)			7,6
	Usuarios No Residenciales (lps)			
Sistema Tratamiento Aguas	Características	Sin PTAR		
	Caudal de diseño			

Residuales	% Remoción DBO_5 % Remoción SST
Obras requeridas	Se plantea un sistema de tratamiento de lodos activados por etapas. En la primera etapa se contruirán 3 unidades de tanques de aireación, sedimentadores y estación de bombeo y recirculación de lodos y los demás componentes del sistema de tratamiento. En la segunda etapa, en 2025 se proyecta agregar una unidad adicional consistente en tanque de aireación, sedimentador y estación de bombeo y recirculación de lodos.

Presupuesto por Proyecto	Costo
Inteceptor y emisiario final (7 kms)	6.556,2
Nueva PTAR (Etapa 1) (52,82 lps)	5.924,9
Nueva PTAR (Etapa 2) (60,3 lps)	1.299,0
Total Proyectos Fase 1	12.481,1
Total Proyectos Fase 1 y 2	13.780,1

1 Informe CAR - BID

2 Proyecciones de Población Fedesarrollo

3 Reporte SUI Suscriptores Acueducto

4 Reporte SUI Consumo Facturado Acueducto

5 Estimado con información consumo promedio, suscriptores acueducto y asumiendo un factor de retorno de 85%

Cuarto Capítulo: Análisis de impacto de los servicios de acueducto y alcantarillado en Bogotá y Cundinamarca : componente social

Introducción

El acceso a los servicios públicos domiciliarios es un aspecto determinante en el bienestar de los hogares. Además de coadyuvar a suplir las necesidades básicas, los servicios públicos domiciliarios influyen tanto en el modo como en la calidad de vida de las familias. No obstante, existen aún un sinnúmero de barreras que en ocasiones impiden el acceso libre a estos servicios, conduciendo a que los hogares estén expuestos a una condición de riesgo y vulnerabilidad. Esto último resulta ser particularmente cierto en el caso de los servicios de acueducto y alcantarillado por ser estos básicos para el mínimo vital de los hogares.

Con lo anterior como motivación, en el presente capítulo se analiza la problemática en torno al acceso a los servicios de acueducto y alcantarillado. El ejercicio se aborda desde diversos puntos de vista. Como primera medida, se lleva a cabo una aproximación cuantitativa la cual consta de una caracterización de las coberturas alcanzadas en el país, acompañado además de un análisis sobre la importancia relativa de estos servicios en el consumo total de los hogares. El objetivo de este primer ejercicio es identificar las restricciones en términos de la capacidad de pago de los hogares (*i.e.*, restricciones asociadas al ingreso) y evaluar su incidencia sobre el acceso a los servicios de acueducto y alcantarillado. Este análisis se complementa igualmente con un ejercicio de microsimulaciones a través del cual se examina la incidencia de otros mecanismos de asignación de los subsidios transferidos a los hogares por concepto de servicios públicos.

En segunda instancia se estudia la problemática del acceso a los servicios de acueducto y alcantarillado a través de la implementación de métodos cuantitativos. El objetivo de este ejercicio es identificar las prácticas sociales que giran alrededor del acceso a dichos servicios. En este sentido, a través de la conformación de grupos focales con usuarios de bajos recursos se indaga acerca de los distintos mecanismos empleados por los hogares para lidiar con los problemas de acceso a los servicios de acueducto y alcantarillado, examinando las experiencias del diario vivir de estos hogares. Además de esto, partiendo de las propias percepciones de los hogares, se lleva a cabo un análisis en profundidad de los factores que determinan si los hogares pueden o no acceder a los servicios de acueducto y alcantarillado. La combinación de los métodos cuantitativos y cualitativos permite llegar a conclusiones más detalladas acerca de las restricciones de acceso, enriqueciendo de paso la formulación de estrategias y recomendaciones encausadas a impulsar la provisión del servicio a los hogares más pobres.

Caracterización

En esta sección se lleva a cabo un análisis de los servicios de acueducto y alcantarillado con el objetivo de evaluar su estado actual en términos de acceso y cobertura. En primer lugar, con el fin de analizar las brechas y dinámicas en la provisión del servicio, se comparan las tasas de cobertura

a nivel urbano, rural y por regiones. En segundo lugar, se estudia la participación del gasto en los servicios de acueducto y alcantarillado como proporción del ingreso de los hogares con el fin de entender la importancia relativa de dicho rubro en la economía de las familias. Finalmente, se analizan las curvas de Engel y las elasticidades por regiones con el propósito de estudiar la relación existente entre el ingreso de los hogares y la demanda por los servicios de acueducto y alcantarillado.

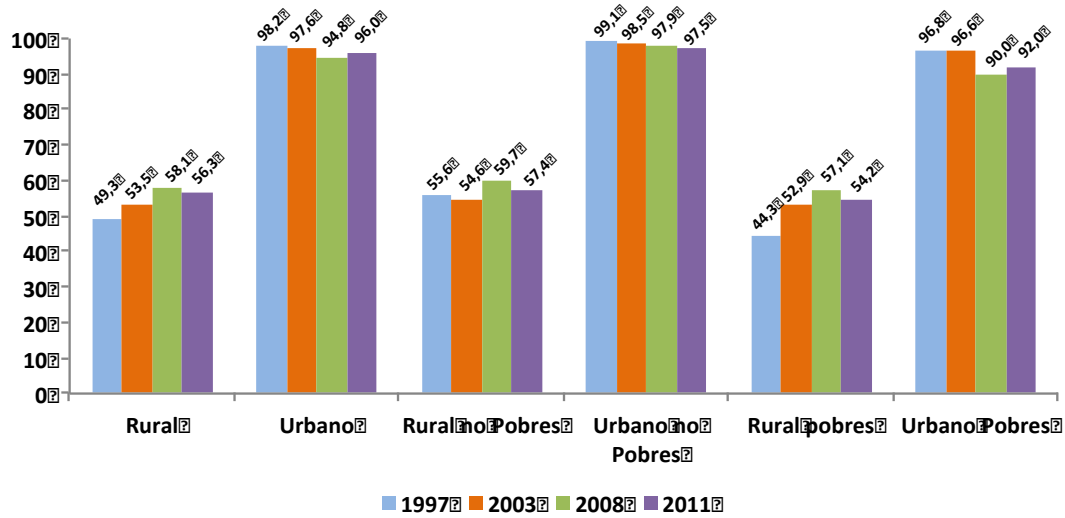
Coberturas

En el Gráfico 41 se presentan las tasas de cobertura del servicio de acueducto a nivel urbano y rural.[42] Como se puede observar, existen brechas significativas en la cobertura del servicio entre el nivel urbano y el nivel rural. Mientras que a nivel urbano la cobertura de acueducto se mantuvo en niveles cercanos o superiores al 95% en el transcurso del periodo 1997-2011, a nivel rural la cobertura apenas superó el umbral del 50%. En 2011, por ejemplo, se registró una cobertura de 96% a nivel urbano y 56,3% a nivel rural, dejando entrever una brecha de cerca de 40 puntos porcentuales. Además de esto, se observa un progreso lento en la provisión del servicio de acueducto en las zonas rurales donde la tasa de cobertura pasó de 49,3% en 1997 a 56,3% en 2011.

De igual manera, se puede observar en el Gráfico 41 que la dinámica de cobertura a nivel urbano y rural no difiere significativamente al discriminar por el nivel de ingreso de los hogares. Como se puede ver, la tasa de cobertura de acueducto a nivel urbano para los hogares no pobres se mantuvo en niveles cercanos al 98% durante el transcurso del periodo 1997-2011, mientras que a nivel rural la misma tasa fluctuó alrededor de un promedio cercano al 57% (exhibiendo un máximo de 59,7% en 2008). De manera similar, la cobertura de acueducto a nivel urbano para los hogares pobres se mantuvo en niveles cercanos al 94%, en tanto a nivel rural se registró un promedio cercano al 52% (exhibiendo un máximo de 57,1% también en 2008).

[42] Se incluyen las tasas de cobertura para los hogares pobres y no pobres tanto a nivel urbano como a nivel rural. En particular, rural pobres y urbano pobres está compuesto por aquellos hogares cuyos ingresos se encuentran por debajo de la línea de pobreza. Análogamente, rural no pobres y urbano no pobres está compuesto por aquellos hogares cuyos ingresos están por encima de la línea de pobreza.

Gráfico 41. Cobertura de acueducto: urbano vs. rural



Fuente: Cálculos propios con base en la Encuesta de Calidad de Vida 1997-2011

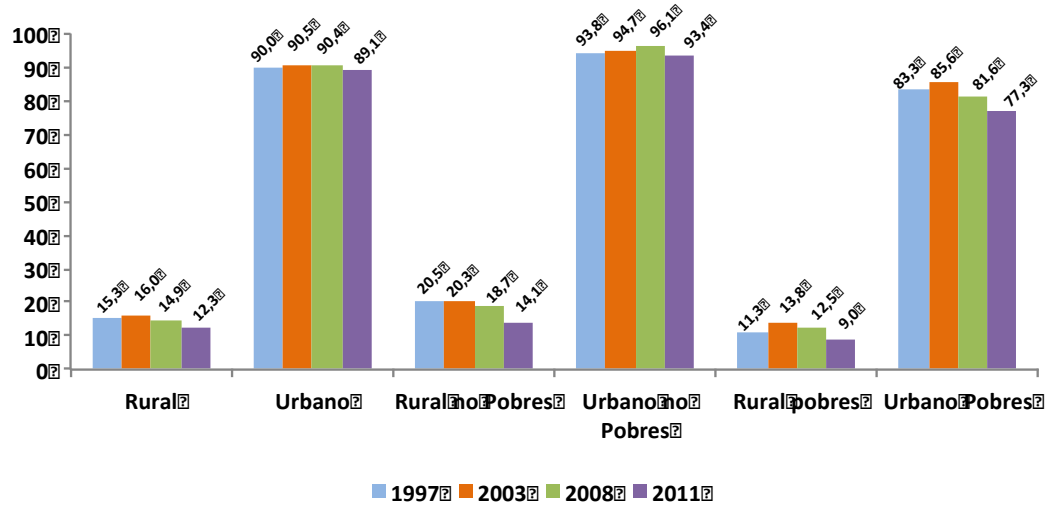
En este punto vale la pena hacer un mayor énfasis frente a la cobertura de acueducto a nivel rural. Como se puede observar en el Gráfico 41, la brecha en la cobertura a nivel rural entre hogares pobres y no pobres se redujo notoriamente en el transcurso del periodo 1997-2011. En particular, como consecuencia del incremento registrado en la cobertura de hogares pobres, la cual pasó de 44,3% en 1997 a 54,2% en 2011, la brecha de cobertura a nivel rural entre hogares pobres y no pobres se redujo en 8,1 puntos porcentuales (*i.e.*, se redujo de 11,3% en 1997 a 3,2% en 2011).

En contraste, la disminución registrada entre 2003 y 2008 en la tasa de cobertura de los hogares pobres a nivel urbano condujo a un incremento de 3,2 puntos porcentuales en la brecha de cobertura entre hogares pobres y no pobres (*i.e.*, pasó de 2,3% en 1997 a 5,5% en 2011). Cabe advertir que una de las posibles explicaciones de este comportamiento recae sobre los fenómenos migratorios y los asentamientos masivos en las zonas urbanas, especialmente de los hogares más vulnerables que migran de las zonas rurales a las zonas urbanas ya sea como consecuencia del conflicto o en búsqueda de mejores oportunidades de trabajo e ingreso.

En el Gráfico 42 se presentan las tasas de cobertura del servicio de alcantarillado a nivel urbano y rural. A primera vista se puede observar que la cobertura a nivel rural es notoriamente baja en comparación a la cobertura a nivel urbano. En este sentido, mientras la cobertura a nivel urbano se mantuvo en un promedio cercano al 90% durante el periodo 1997–2011, la cobertura a nivel rural fluctuó entre el 12% y el 16% aproximadamente. En 2011, por ejemplo, se registró una cobertura a nivel urbano de 89,1% y una cobertura a nivel rural de 12,3%, dando como resultado una brecha de cerca de 77 puntos porcentuales. En adición a lo anterior, se observa un comportamiento decreciente en la cobertura a nivel rural a partir del año 2003. En ese momento

se registra una cobertura máxima de 16% y posteriormente se reduce progresivamente hasta llegar a una tasa de 12,3% en 2011.

Gráfico 42. Cobertura de alcantarillado: Urbano vs. Rural



Fuente: Cálculos propios con base en la Encuesta de Calidad de Vida 1997-2011

El Gráfico 42 también permite ver algunas diferencias en la dinámica de cobertura del servicio de alcantarillado entre hogares pobres y no pobres. Además de la caída sostenida en la cobertura a nivel rural (a partir de 1997 para los hogares no pobres y 2003 para los hogares pobres), se puede observar que la tasa de cobertura para los hogares no pobres es sistemáticamente mayor a la tasa de cobertura de los hogares pobres, con una diferencia máxima de 9,2 puntos porcentuales en 1997 y un diferencia mínima de 5,1 en 2011 (*i.e.*, una diferencia promedio de 6,7 puntos porcentuales).

De igual manera, frente a la cobertura de alcantarillado para hogares pobres a nivel urbano se observa una reducción sostenida a partir del 2003, momento desde el cual la tasa se reduce de 85,6% a 77,3% en 2011. Como consecuencia, la brecha de cobertura entre hogares pobres y no pobres a nivel urbano se amplia de 9,1% en 2003 a 16,1% en 2011 (*i.e.*, una diferencia promedio de 12,5 puntos porcentuales). Al igual que en el servicio de acueducto, la reducción en la cobertura de hogares pobres a nivel urbano puede estar explicado por los fenómenos migratorios y su consecuente efecto sobre el crecimiento y densificación de las zonas urbanas.

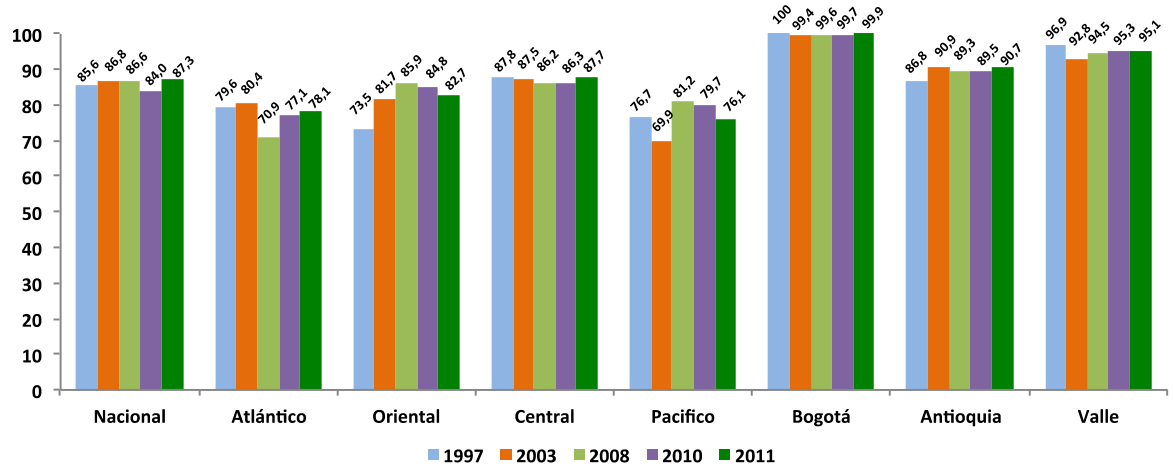
En el Gráfico 43 se presentan las tasas de cobertura del servicio de acueducto a nivel regional.[43] Como se puede observar, Bogotá lidera la cobertura con un cubrimiento de prácticamente el 100%

[43] La conformación de las regiones se realizó con base en la agrupación definida en la Encuesta de Calidad de Vida (DANE). En esta última, las regiones están definidas de la siguiente forma:
Atlántico: Atlántico, Bolívar, Cesar, Córdoba, Guajira, Magdalena y Sucre.

durante todo el periodo de análisis, lo cual sugiere que la provisión y el acceso a dicho servicio ha dejado de ser un problema para la ciudad capital desde el punto de vista social. En segundo lugar se encuentra el Valle del Cauca con una cobertura promedio de 95%. En tercer y cuarto lugar están Antioquia y la región central, con una cobertura promedio de 89,4% y 87,1%, respectivamente.

En contraste, las regiones más rezagadas son Pacífico y Atlántico con una tasa de cobertura promedio de 76,7% y 77,2%, respectivamente. Ambas regiones tienen una cobertura inferior a la cobertura promedio a nivel nacional (86,1% para el periodo 1997-2011). Por su parte, la región Oriental exhibe el mayor crecimiento en cobertura al pasar de 73,5% en 1997 a 82,7% en 2011, es decir, un incremento total de 9,2 puntos porcentuales.

Gráfico 43. Cobertura en acueducto por regiones



Fuente: Cálculos propios con base en la Encuesta de Calidad de Vida 1997-2011

En el Gráfico 44 además se comparan las coberturas en acueducto por regiones y nivel de ingreso de los hogares. Como se puede ver, en Bogotá se ha mantenido una cobertura universal independientemente del nivel de ingresos de los hogares. En el resto de las regiones del país se encuentran diferencias en la cobertura entre los hogares pobres y los hogares no pobres. Por ejemplo, en la región del Valle del Cauca, la segunda región con mayor cobertura después de Bogotá, se evidencia en 2011 una brecha de 7 puntos porcentuales en la tasa de cobertura entre los hogares pobres y los hogares no pobres. En contraste, en la región del Pacífico, región con la

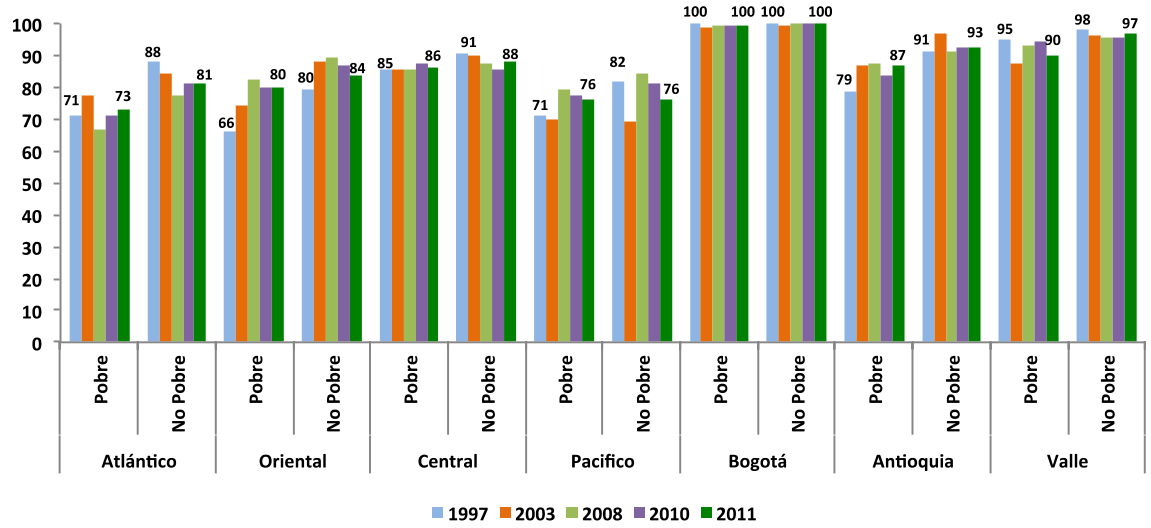
---

Oriental: Boyacá, Cundinamarca, Meta, Norte de Santander y Santander.
Central: Caldas, Caquetá, Huila, Quindío, Risaralda y Tolima.
Pacífico: Chocó, Cauca y Nariño.
Bogotá
Antioquia

tasa de cobertura más baja, se puede ver que en 2011 no existió una brecha entre los hogares pobres y los hogares no pobres en la medida en que la cobertura fue de 76% para ambos casos.

En el caso de la región Oriental es interesante notar que el crecimiento observado en la tasa de cobertura se debe en su mayoría al notable incremento en la cobertura de los hogares pobres. Puntualmente, mientras la cobertura de los hogares no pobres se incrementó en 4 puntos porcentuales, al pasar de 80% en 1997 a 84% en 2011, la cobertura de los hogares pobres reflejó un crecimiento de 14 puntos porcentuales habiendo pasado de 66% en 1997 a 80% en 2011.

Gráfico 44. Cobertura en acueducto por regiones y nivel de ingresos

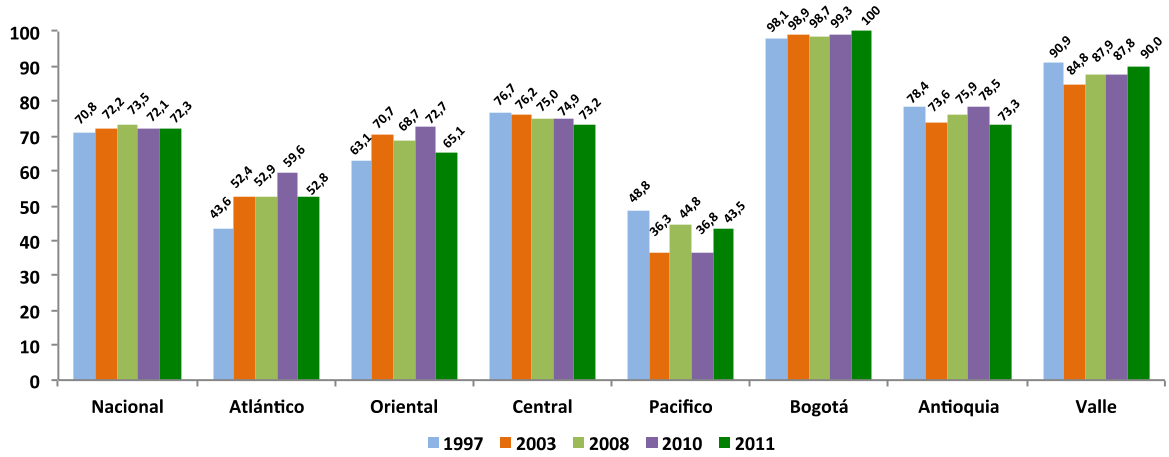


Fuente: Cálculos propios con base en la Encuesta de Calidad de Vida 1997-2011

En el Gráfico 45 se presentan las tasas de cobertura del servicio de alcantarillado a nivel regional. De nuevo se observa que Bogotá lidera la provisión del servicio con un cubrimiento promedio de 99% a lo largo del periodo de análisis. Esto sugiere igualmente que la provisión y el acceso al servicio de alcantarillado no representan un problema mayor para la ciudad capital desde el punto de vista social. El Valle del Cauca vuelve a ocupar el segundo lugar con una cobertura promedio de 88,3%, seguido de Antioquia y la región Central con coberturas promedio de 75,9% y 75,2%, respectivamente.

Las regiones más críticas son Pacífico y Atlántico con una cobertura promedio de 42% y 52,3%, respectivamente. Frente al promedio nacional (72,2% en el periodo 1997-2011), éstas tuvieron una diferencia de 33,1 y 19,9 puntos porcentuales, respectivamente. No obstante, no se debe dejar de señalar que a pesar de ser una de las regiones más críticas en la provisión del servicio de alcantarillado, la región del Atlántico exhibe el mayor crecimiento en cobertura al haber pasado de 43,6% en 1997 a 52,8%, es decir, un incremento total de 9,2 puntos porcentuales. Por su parte, la región Oriental mantuvo una cobertura promedio de 68% durante el periodo de análisis, situándose 4,2 puntos porcentuales por debajo del promedio nacional.

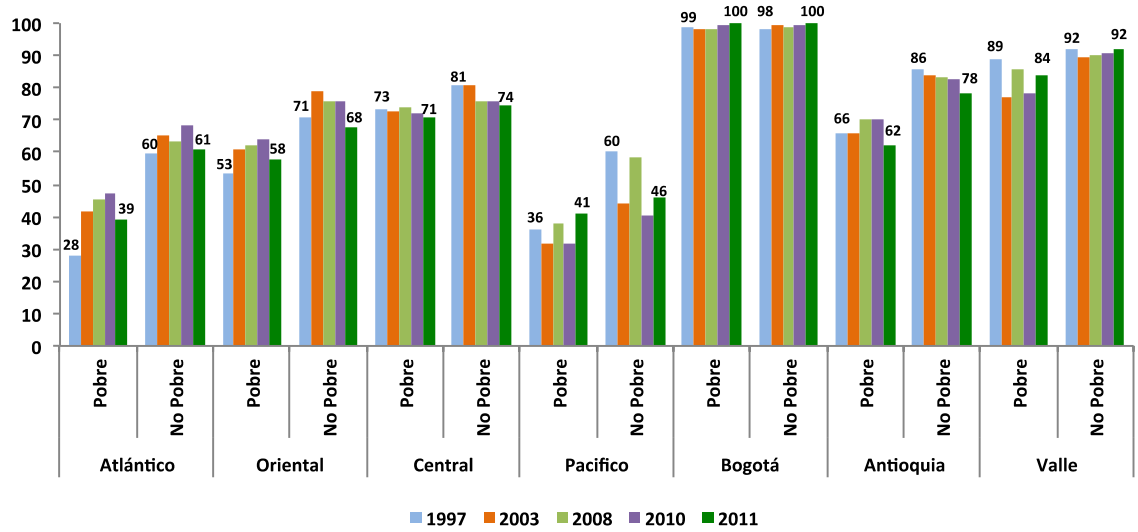
Gráfico 45. Cobertura en alcantarillado por regiones



Fuente: Cálculos propios con base en la Encuesta de Calidad de Vida 1997-2011

En el Gráfico 46 se comparan las coberturas en alcantarillado por regiones y nivel de ingresos de los hogares. De nuevo se observa que en Bogotá se ha mantenido prácticamente la cobertura universal del servicio independientemente del nivel de ingreso de los hogares. En las demás regiones del país se observan diferencias importantes entre la cobertura de los hogares pobres y los hogares no pobres. Por ejemplo, en la región del Atlántico, región con la segunda tasa de cobertura más baja, se registró para el 2011 una brecha de 22 puntos porcentuales entre la cobertura de los hogares pobres y los hogares no pobres.

Gráfico 46. Cobertura en alcantarillado por regiones y situación de pobreza



Fuente: Cálculos propios con base en la Encuesta de Calidad de Vida 1997-2011

No obstante, se debe rescatar que la región del Atlántico a su vez exhibe el mayor crecimiento en la cobertura de hogares pobres al haber pasado de 28% en 1997 a 39% en 2011, es decir, un incremento total de 11 puntos porcentuales. En la región Pacífico la brecha en la cobertura entre hogares pobres y hogares no pobres se redujo de 24 a 5 puntos porcentuales entre 1997 y 2011. Es importante precisar en este punto que esto último se debió a una reducción de 14 puntos porcentuales en la cobertura de los hogares nos pobres durante el mismo periodo.

En resumen

El análisis de la cobertura de acueducto y alcantarillado permite ver que existen diferencias significativas entre ambos servicios. Mientras el promedio de cobertura del servicio de acueducto a nivel nacional fue de 87,3 % en 2011, el promedio de cobertura de alcantarillado para el mismo año fue de 72,3%. En ambos casos la cobertura es jalonada por Bogotá, en donde prácticamente existe universalidad en la provisión de ambos servicios, seguido de cerca por Valle del Cauca y Antioquia. En el caso del servicio de acueducto la región Oriental exhibe una expansión notoria con un crecimiento total de 9,2 puntos porcentuales entre 1997 y 2011. En el caso de alcantarillado, a pesar de ser una de las regiones con la tasa de cobertura más baja, la región del Atlántico ha venido repuntando con un incremento total de 9,2 puntos porcentuales en el mismo periodo.

A nivel nacional continúa siendo un hecho preocupante el lento progreso en la cobertura tanto de acueducto como de alcantarillado. Como se puede ver en el Gráfico 43, la cobertura en acueducto tuvo un incremento de apenas 1,7 puntos porcentuales en el transcurso del periodo 1997-2011, pasando de 85,6% a 87,3%. Análogamente, como se puede ver en el Gráfico 45, la cobertura en alcantarillado exhibió un incremento de apenas 1,5 puntos porcentuales en el mismo periodo, al pasar de 70,8% a 72,3%. Esto último es un indicio claro de que todavía queda mucho camino por recorrer y que hacen falta mayores esfuerzos por aumentar la penetración del servicio en regiones como el Pacífico, y el Atlántico donde la provisión del servicio todavía es incipiente.

- Participación de los gastos en servicios de acueducto y alcantarillado en los gastos totales de los hogares

Aunque la cobertura es una de las limitaciones obvias en el acceso a cualquier servicio público, también pueden existir limitaciones de tipo económico que dificulten el acceso por parte de los hogares. Teniendo lo anterior en mente, en esta sección se analiza la participación del gasto en servicios públicos dentro del gasto total de los hogares, como también se analiza la importancia relativa del gasto en los servicios de acueducto y alcantarillado en el ingreso de los hogares. En este sentido, se estudia la importancia relativa de dicho rubro en la economía de las familias y se examina a la vez si éste constituye de algún modo una restricción al acceso.

En la

Tabla 26 se presenta la participación del gasto en servicios públicos en el gasto total de los hogares. Como se puede observar, en Antioquia los hogares destinan una mayor proporción del gasto total al gasto en servicios públicos con un promedio de 9,1%. En contraste, en la región Oriental los hogares destinan una menor proporción del gasto total al gasto en servicios públicos con un promedio de 6,5%.

Es interesante notar que en Bogotá los hogares destinan una menor proporción del gasto total al gasto en servicios públicos en comparación a las demás regiones (excepto la región Oriental). Estas diferencias pueden ser reflejo de idiosincrasias regionales o diferencias técnicas en la prestación del servicio asociadas por ejemplo a dificultades topográficas o situaciones de orden público.

En la

Tabla 26 se puede observar igualmente que la dinámica del gasto en servicios públicos varía en cada región. Por ejemplo, mientras que Antioquia los hogares de estrato 1 destinan el 11,6% del gasto total al gasto en servicios públicos, los hogares de estrato 6 destinan el 6,7%. En contraste, los hogares de estrato 1 en Bogotá destinan el 6,2%, comparado con los hogares de estrato 6 que destinan el 8,3%.

Los hogares de estrato 1 y de estrato 6 que destinan una menor proporción del gasto total al gasto en servicios públicos pertenecen a Bogotá (6,2%) y a la región oriental (4,6%), respectivamente. En contraste, los hogares de estrato 1 y de estrato 6 que destinan una mayor proporción del gasto al gasto en servicios públicos pertenecen a Antioquia (11,6%) y a la región Pacífico (8,6%), respectivamente.

Tabla 26. Participación del gasto en servicios públicos en el gasto total

Region/Estrato	Estrato 1	Estrato 2	Estrato 3	Estrato 4	Estrato 5	Estrato 6	Promedio
Atlántico	6,3%	8,1%	9,0%	9,8%	9,2%	7,3%	8,3%
Oriental	7,6%	7,8%	8,1%	7,1%	3,7%	4,6%	6,5%
Central	7,1%	7,3%	8,6%	7,5%	11,8%	7,2%	8,2%
Pacifico	7,1%	8,8%	8,6%	9,6%	8,0%	8,6%	8,5%
Bogotá	6,2%	6,5%	7,3%	6,7%	6,7%	8,3%	7,0%
Antioquia	11,6%	10,3%	10,6%	8,0%	7,4%	6,7%	9,1%
Valle	7,1%	8,3%	8,0%	8,9%	7,4%	8,2%	8,0%

Fuente: Cálculos propios con base en la Encuesta de Calidad de Vida 2011

Habiendo analizado entonces la dinámica del gasto en servicios públicos como proporción del gasto total de los hogares, el interrogante natural que surge es: ¿cuál es la participación del gasto en los servicios de acueducto y alcantarillado en el gasto en servicios públicos de los hogares?

Para empezar a responder a este interrogante, en la

Tabla 27 se presenta la participación del gasto en acueducto como proporción del gasto de los hogares en servicios públicos. Como se puede observar, la mayor participación se registra en la región Atlántico con un promedio de 16,9%. Antioquia, por su parte, exhibe la participación más baja con un promedio de 11%.

En este punto es importante señalar que al analizar el comportamiento por estratos socioeconómicos se pueden observar diferencias no despreciables entre regiones. Por ejemplo, mientras que en Bogotá el servicio de acueducto tiene un participación de 14,4% en el gasto en servicios públicos de los hogares de estrato 1, en los hogares de estrato 6 la participación es de 19,2%. En Antioquia la participación del servicio de acueducto en el gasto en servicios públicos de los hogares de estrato 1 es de 14,4%, en tanto para los hogares de estrato 6 la participación es de 10,2%.

La participación más baja del servicio de acueducto en el gasto en servicios públicos de los hogares de estrato 1 se registra en Bogotá (14,4%), mientras la participación más alta se registra en Atlántico (18,9%). Análogamente, la participación más baja del servicio de acueducto en el gasto en servicios públicos de los hogares de estrato 6 se registra en Antioquia, comparado con Atlántico donde se registra la mayor participación (16,9%).

Tabla 27. Participación del gasto en acueducto en el gasto total en servicios públicos

Region/Estrato	Estrato 1	Estrato 2	Estrato 3	Estrato 4	Estrato 5	Estrato 6	Promedio
Atlántico	18,9%	16,7%	14,5%	17,5%	10,5%	23,4%	16,9%
Oriental	16,3%	13,8%	13,4%	13,4%	n.d	n.d	14,2%
Central	15,8%	13,9%	12,9%	11,3%	10,3%	11,8%	12,7%
Pacifico	16,7%	12,5%	14,3%	10,8%	12,9%	n.d	13,4%
Bogotá	14,4%	16,6%	14,5%	11,7%	17,6%	19,2%	15,7%
Antioquia	14,9%	12,5%	12,3%	9,5%	6,8%	10,2%	11,0%
Valle	17,9%	18,1%	16,3%	12,3%	13,6%	15,7%	15,7%

Fuente: Cálculos propios con base en la Encuesta de Calidad de Vida 2011

En la Tabla 28 se presentan la participación del gasto en alcantarillado como proporción del gasto en servicios públicos de los hogares. En este caso, la participación más alta la exhibe la región del

Valle del Cauca, con un promedio de 12,9%, contrario a la región Pacífico donde se registra la participación más baja (*i.e.*,7% en promedio). Bogotá por su lado ocupa el segundo lugar con una participación promedio de 12,5%.

Tabla 28. Participación del gasto en alcantarillado en el gasto en servicios públicos

Region/Estrato	Estrato 1	Estrato 2	Estrato 3	Estrato 4	Estrato 5	Estrato 6	Promedio
Atlántico	7,4%	7,4%	5,9%	6,1%	6,0%	15,7%	8,1%
Oriental	8,5%	7,9%	8,6%	6,4%	n.d	n.d	7,9%
Central	7,0%	8,5%	5,8%	8,4%	9,5%	8,6%	8,0%
Pacifico	6,3%	8,0%	6,5%	6,8%	7,5%	n.d	7,0%
Bogotá	9,5%	15,3%	12,9%	8,8%	11,9%	16,3%	12,5%
Antioquia	7,6%	10,4%	10,8%	10,5%	6,4%	11,1%	9,5%
Valle	12,4%	12,9%	12,2%	11,5%	12,3%	16,2%	12,9%

Fuente: Cálculos propios con base en la Encuesta de Calidad de Vida 2011

Al analizar la participación del gasto en alcantarillado por estrato socioeconómico se encuentran diferencias importantes entre regiones. Por ejemplo, mientras en Bogotá la participación del gasto en alcantarillado en el total del gasto en servicios públicos de los hogares de estrato 1 es de 9,5%, para los hogares de estrato 6 la participación es de 16,3%. En contraste, en el Valle del Cauca la participación para los hogares de estrato 1 es de 12,4%, comparado con una participación de 16,2% para los hogares de estrato 6.

La participación más baja en los hogares de estrato 1 y hogares de estrato 6 se registra en la región Pacífico (6,3% y 7%, respectivamente). Análogamente, la participación más alta para los hogares de estrato 1 y los hogares de estrato 6 se registra en el Valle del Cauca y Bogotá (12,4% y 16,3%, respectivamente).

Estratificación e ingresos

A través de la expedición de la Ley 142 de 1994 se dispusieron los lineamientos mediante los cuales se rige el sistema de subsidios en los servicios públicos domiciliarios.[44] Específicamente, a través del artículo 99 de dicha ley se establecieron los porcentajes máximos de contribuciones y subsidios según el estrato socioeconómico. En la Tabla 29 se puede ver que en el esquema de subsidios cruzados la base sobre la cual se determina si un hogar es beneficiario o contribuyente es la estratificación. Por este motivo, resulta indispensable constatar si en efecto este mecanismo

[44] Ley 142 de 1994 - Por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones.

de asignación está focalizado en la población de escasos recursos que realmente necesita de la ayuda del Estado para garantizar su acceso a los servicios públicos domiciliarios.

Tabla 29. Porcentaje de subsidios o contribuciones en los servicios públicos por estrato socioeconómico

Estrato	% de Contribuciones	% de Subsidio
1: bajo-bajo	50%	50%
2: bajo	60%	40%
3: medio-bajo	85%	15%
4: medio	100%	-
5: medio-alto	120%*	-
6: alto	120%*	-

*Contribuciones hasta del 20%.

Fuente: Artículo 99 de la Ley 142 de 1994

Para este fin se realiza un cruce entre la estratificación socioeconómica y los quintiles de ingreso a nivel nacional. Como se puede observar en la Tabla 30, el 89% de los hogares en el quintil 1 pertenecen a los estratos 1 y 2, lo cual sugiere que una proporción significativa de hogares está recibiendo adecuadamente los subsidios para facilitar su acceso a los servicios públicos domiciliarios. Lo mismo sucede en el quintil 2 donde el 86% de los hogares están clasificados como estratos 1 y 2.

No obstante, no se puede dejar de señalar que en los quintiles 4 y 5 se encuentra una proporción no despreciable de hogares en los estratos más bajos. En particular, en el quintil 4 cerca del 65% de los hogares están clasificados como estrato 1 y 2. En el quintil 5 la proporción de hogares en los estratos bajos es del 27%. Esto último resulta peculiar puesto que al ser los segmentos de la población con mayores ingresos no se esperaría ver un porcentaje de esa magnitud clasificados en los estratos bajos.

En la medida en que la base para la asignación de subsidios en los servicios públicos domiciliarios es la estratificación social, estos resultados parecieran indicar que hay problemas de focalización al existir un alto porcentaje de hogares que se están beneficiando sin realmente necesitar el subsidio.

Tabla 30. Composición de quintiles de ingreso por estrato a nivel nacional

Estrato/ Quintil de Ingreso	1	2	3	4	5	Total
1	57%	45%	34%	19%	7%	32%
2	32%	41%	44%	45%	20%	36%
3	10%	13%	20%	31%	38%	22%
4	1%	1%	2%	4%	21%	6%
5	0%	0%	1%	1%	10%	2%
6	0%	0%	0%	0%	3%	1%

Fuente: Cálculos propios con base en la Encuesta de Calidad de Vida 2011

En este punto vale la pena precisar que la composición de los estratos socioeconómicos y los quintiles de ingreso varía notoriamente para el caso de Bogotá. En particular, en la Tabla 31 se puede ver que en la ciudad de Bogotá el 25% de los hogares del quintil 1 pertenecen al estrato 1 y el 51% al estrato 2. En el quintil 4 los hogares se encuentran concentrados en el estrato 3 mientras en el quintil 5 los hogares están distribuidos de manera más uniforme entre los estratos 3, 4 y 5. A diferencia de la composición a nivel nacional, en Bogotá tan sólo un 1% de los hogares del quintil 5 pertenecen al estrato 1 y un 6% al estrato 2. Este resultado sugiere que en Bogotá hay una mejor focalización de los subsidios en los servicios públicos dado que los hogares de ingresos más bajos son quienes efectivamente se están beneficiando, esto sin perjuicio de que haya problemas evidentes en el mecanismo de asignación de los subsidios cruzados.

Tabla 31. Composición de quintiles de ingreso por estrato en Bogotá

Estrato/ Quintil de Ingreso	1	2	3	4	5	Total
1	25%	20%	11%	4%	1%	12%
2	51%	50%	50%	26%	5%	37%
3	23%	27%	33%	54%	28%	33%
4	1%	2%	4%	11%	28%	9%
5	0%	1%	2%	4%	29%	7%
6	0%	0%	0%	0%	9%	2%

Fuente: Cálculos propios con base en la Encuesta de Calidad de Vida 2011

Si bien en términos generales se observa que la mayoría los hogares de escasos recursos se benefician de los subsidios en los servicios públicos domiciliarios, permanecen aún cuestionamientos frente a la efectividad de la focalización en todas las regiones del país. Quizás con la excepción de Bogotá, en las demás regiones del país se observa que un porcentaje no despreciable de hogares en el quintil 4 y quintil 5 se están beneficiando de los subsidios cruzados al estar clasificados como estrato 1 y 2 (Ver Anexo 3).

Esto último es particularmente cierto en la región Atlántico y la región Pacífico. En la primera de estas, el 84% de los hogares del quintil 4 y el 55% de los hogares del quintil 5 están clasificados como hogares de estrato 1 y 2. En el caso de la región Pacífico, el 85% de los hogares del quintil 4 y el 65% de los hogares del quintil 5 están clasificados como estratos 1 y 2.

Por lo tanto, el actual esquema de asignación de subsidios en los servicios públicos domiciliarios conlleva a una pérdida de eficiencia en la medida en que un porcentaje significativo de hogares se

está viendo beneficiado cuando debería estar contribuyendo a la provisión del servicio para los hogares más pobres.

- Relación entre el ingreso y la demanda de servicios de acuerdo y alcantarillado

Anteriormente se pudo ver que los hogares enfrentan restricciones para acceder a los servicios de acueducto y alcantarillado. Estas restricciones están relacionadas con el ingreso de los hogares, por lo cual es importante analizar qué relación existe entre la demanda de los hogares por cada uno de estos servicios y el ingreso que estos reciben. Con este fin, se estimaron las elasticidades respecto a la renta de la demanda tanto de acueducto como de alcantarillado, las cuales permiten establecer qué tan sensible es el consumo que hacen los hogares de cada uno de los servicios ante cambios en el ingreso.

Los resultados se muestran en la Tabla 32 en la cual puede observarse que para todas las regiones del país, esta elasticidad es positiva y menor a uno. Es decir, ante variaciones en el ingreso, el consumo de los servicios de acueducto y alcantarillado que realizan los hogares no se ve afectado. Este resultado puede explicarse porque estos servicios son de vital importancia para el diario vivir de los hogares.

Tabla 32. Elasticidad ingreso del consumo de acueducto y alcantarillado

Región	Acueducto	Alcantarillado
Nacional	0.326***	0.251***
Atlántico	0.265***	0.329***
Oriental	0.372***	0.0737
Central	0.231***	0.209***
Pacifico	0.227***	0.271***
Bogotá	0.425***	0.297***
Antioquia	0.442***	0.267***
Valle	0.237***	0.144***

Fuente: Cálculos propios con base en la Encuesta de Calidad de Vida 2011

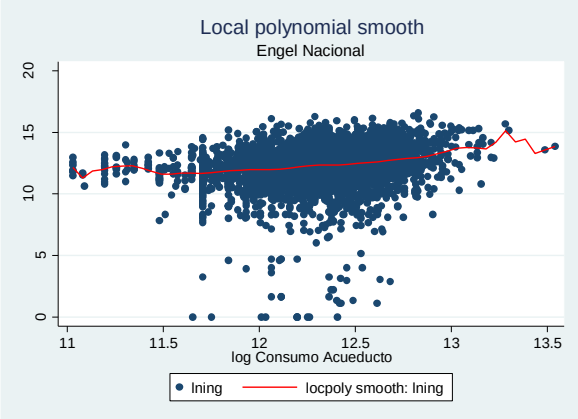
Adicional a este ejercicio, se estimaron las curvas de Engel las cuales ayudan a explicar cómo varían las cantidades demandadas de algún bien o servicio ante variaciones del ingreso. Los resultados para Bogotá y el país en general se presentan en el Gráfico 47 y los resultados para las demás regiones se presentan en el Anexo 4. En general, se puede observar que las curvas de Engel corroboran los resultados encontrados con las elasticidades, en el sentido de que para todas las regiones se encuentra una relación positiva pero con una pendiente baja. Esto último reafirma el resultado de que el consumo de estos servicios tienen una baja sensibilidad a las variaciones en los

ingresos, por lo cual cuando los hogares enfrenten un choque negativo en el mismo, buscaran mecanismos para mantener su consumo a pesar de las restricciones que enfrenten.

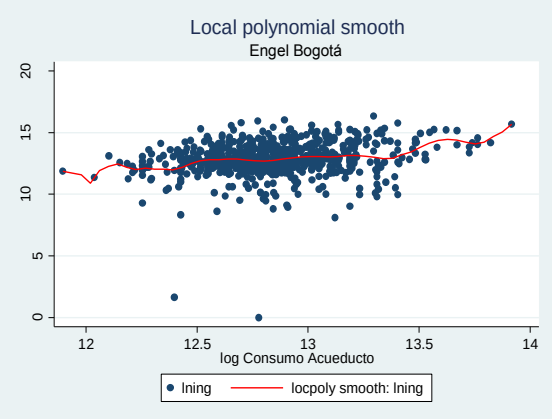
Gráfico 47. Curvas de Engel acueducto y alcantarillado

Curvas de Engel Acueducto

Nacional

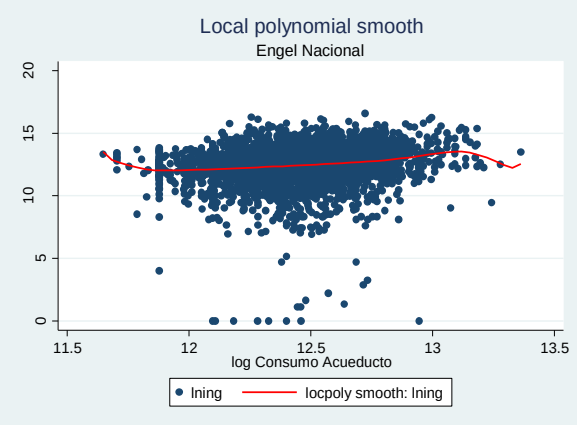


Bogotá

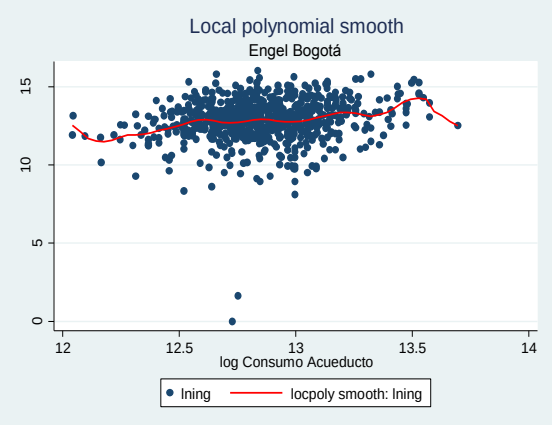


Curvas de Engel Alcantarillado

Nacional



Bogotá



Fuente: Cálculos propios con base en la Encuesta de Calidad de Vida 2011

- Conclusiones

El análisis de la cobertura de acueducto y alcantarillado permite ver que existen diferencias significativas entre ambos servicios. Mientras el promedio de cobertura del servicio de acueducto a nivel nacional fue de 87,3 % en 2011, el promedio de cobertura de alcantarillado para el mismo año fue de 72,3%. En ambos casos la cobertura es jalonada por Bogotá, en donde prácticamente existe universalidad en la provisión de ambos servicios, seguido de cerca por Valle del Cauca y Antioquia.

No obstante, a nivel nacional continúa siendo un hecho preocupante el lento progreso en la cobertura tanto de acueducto como de alcantarillado. Un análisis juicioso de las cifras deja

entrever que la cobertura en acueducto tuvo un incremento de apenas 1,7 puntos porcentuales en el transcurso del periodo 1997-2011, pasando de 85,6% a 87,3%. Análogamente, las cifras demuestran que la cobertura en alcantarillado exhibió un incremento de apenas 1,5 puntos porcentuales en el mismo periodo, al pasar de 70,8% a 72,3%. Esto último es un indicio claro de que todavía hacen falta mayores esfuerzos por aumentar la penetración del servicio, especialmente en regiones como el Pacífico y el Atlántico donde la provisión del servicio todavía es incipiente.

Respecto a la participación de los servicios públicos en el gasto de los hogares se puede ver que en Bogotá los hogares destinan una menor proporción del gasto total al gasto en servicios públicos en comparación a las demás regiones del país (excepto la región Oriental). Estas diferencias pueden ser reflejo de idiosincrasias regionales o diferencias técnicas en la prestación del servicio asociadas, por ejemplo, a dificultades topográficas o situaciones de orden público.

La mayor participación del gasto en acueducto en el gasto total de los hogares en servicios públicos se registra en la región Atlántico con un promedio de 16,9%. Antioquia, por su parte, exhibe la participación más baja con un promedio de 11%. Al analizar el comportamiento por estratos socioeconómicos se encuentran diferencias no despreciables entre regiones. Mientras que en Bogotá el servicio de acueducto tiene un participación de 14,4% en el gasto en servicios públicos de los hogares de estrato 1, en los hogares de estrato 6 la participación es de 19,2%. En contraste, la participación del servicio de acueducto en el gasto en servicios públicos de los hogares de estrato 1 en Antioquia es de 14,4%, en tanto para los hogares de estrato 6 la participación es de 10,2%.

La mayor participación del gasto en alcantarillado en el gasto de los hogares en servicios públicos la exhibe la región del Valle del Cauca, con un promedio de 12,9%, contrario a la región Pacífico donde se registra la participación más baja con un promedio de 7%. Bogotá por su lado ocupa el segundo lugar con una participación promedio de 12,5%. Al analizar la participación del gasto en alcantarillado por estratos socioeconómicos se encuentran diferencias importantes entre regiones. Mientras en Bogotá la participación del gasto en alcantarillado en el total del gasto en servicios públicos de los hogares de estrato 1 es de 9,5%, para los hogares de estrato 6 la participación es de 16,3%. En contraste, en el Valle del Cauca la participación para los hogares de estrato 1 es de 12,4%, comparado con una participación de 16,2% para los hogares de estrato 6.

Al analizar la relación entre el ingreso y la demanda de servicios de acuerdo y alcantarillado, puede observarse que para todas las regiones del país la elasticidad ingreso del consumo es positiva y menor a uno. Esto quiere decir que ante variaciones en el ingreso, el consumo de los servicios de acueducto y alcantarillado que realizan los hogares no se ve afectado. Este resultado puede explicarse porque estos servicios son de vital importancia para el diario vivir de los hogares. El análisis de las curvas de Engel reconfirma que estos servicios tienen una baja sensibilidad a las variaciones en los ingresos, por lo cual cuando los hogares se enfrenten un choque negativo, buscaran mecanismos para mantener su consumo a pesar de las restricciones.

Finalmente, si bien se observa que en términos generales la mayoría los hogares de escasos recursos se benefician de los subsidios en los servicios públicos domiciliarios, permanecen aún cuestionamientos frente a la efectividad de la focalización en todas las regiones del país. Quizás con la excepción de Bogotá, en las demás regiones del país se observa que un porcentaje no despreciable de hogares del quintil 4 y quintil 5 se están beneficiando de los subsidios cruzados al estar clasificados como hogares de estratos 1 y 2 (Ver Anexo 3). Esto último es particularmente cierto en la región Atlántico donde el 84% de los hogares del quintil 4 y el 55% de los hogares del quintil 5 están clasificados como hogares de estrato 1 y 2, al igual que en el caso de la región Pacífico donde el 85% de los hogares del quintil 4 y el 65% de los hogares del quintil 5 están clasificados como estratos 1 y 2.

Análisis de incidencia

En esta sección se le da un énfasis al rol que desempeña la política pública, en particular el esquema de subsidios cruzados en servicios públicos, para facilitar el acceso de los hogares más pobres al servicio de acueducto y alcantarillado. Con este propósito, se lleva a cabo un análisis de la incidencia de los subsidios otorgados en dichos servicios sobre la pobreza y la desigualdad. Así mismo, se examina la efectividad del esquema de subsidios cruzados en términos redistributivos.

Metodología[45]

Buscando encontrar los impactos que en términos de equidad tienen las políticas que regulan los servicios de acueducto y alcantarillado, en particular la política de subsidios cruzados, se utiliza la metodología de Núñez (2009). Esta última tiene el objetivo de estimar la incidencia que tienen estos subsidios en la pobreza y la desigualdad en el país, además de examinar cómo se distribuyen estos subsidios en la población. Esta metodología exige, en primer lugar, calcular el consumo *(Csm)* del servicio que hace cada hogar. Para esto, se utiliza el valor de la factura que paga cada hogar *i* que se encuentra reportado en la Encuesta de Calidad de Vida 2011 y el costo fijo (CF) y el costo variable (CV) que se cobra por metro cúbico a cada uno de los estratos *e* (esta información se encuentra disponible en el Sistema Único de Información de Servicios Públicos –SUI-). De este modo, el consumo que realiza cada hogar puede calcularse como:

$$Csm_i = \frac{Factura_i - CF_{ei}}{CV_{ei}} \qquad (1)$$

Una vez se ha calculado el consumo que realiza cada hogar, es necesario calcular los subsidios que reciben los hogares de los estratos bajos y las contribuciones que realizan los estratos altos.[46] En este sentido, de acuerdo al marco regulatorio establecido, se calculan los subsidios para los hogares de los estratos 1, 2 y 3, así como las contribuciones que realizan los estratos 5 y 6. En este esquema, el subsidio o la contribución se calcula con base en la tarifa pagada por el estrato 4, el cuál ni contribuye ni recibe subsidios (*i.e.,* paga la tarifa plena). De este modo, el subsidio para un hogar *i* puede calcularse como:

[45] Esta sección se basa en Núñez (2009).
[46] De acuerdo al marco regulatorio establecido por la Ley 142 de 1994.

$$Subsidio_i = (CF_4 + CV_4 * Csm_i) - (CF_{ei} + CV_{ei} * Csm_i) \quad (2)$$

En la ecuación (2), CF_4 y CV_4 son respectivamente el costo fijo y el costo variable que paga un hogar de estrato 4. En este sentido, el primer término de la ecuación (2) es la tarifa plena y el segundo término es el valor que paga un hogar de cualquier estrato. Si la diferencia es positiva, esto significa que el hogar recibe un subsidio por el consumo del servicio (hogares de estratos 1, 2 y 3). Si esta diferencia es negativa significa que el hogar hace contribuciones (hogares de estratos 5 y 6). Vale la pena resaltar también que estos subsidios aplican para los hogares únicamente cuando el consumo es inferior al consumo básico (en el caso de acueducto este es de 20 metros cúbicos); cuando el consumo es mayor al consumo básico (CB) este no aplica. En este caso, el subsidio se calcularía como:

$$Subsidio_i = (CF_4 + CV_4 * CB) - (CF_{ei} + CV_{ei} * CB) \quad (3)$$

Una vez se procesa esta información, se imputa a cada hogar los costos unitarios de la provisión del servicio público, lo que equivale al monto en que aumentó el ingreso del hogar dado que no debió pagar por el servicio. Así, el objetivo de esta metodología es determinar el impacto que tienen las transferencias de subsidios a los servicios de acueducto y alcantarillado sobre la pobreza y la distribución del ingreso.

Resultados

Los resultados para el servicio de acueducto se muestran en la Tabla 33, en la cual puede observarse que en general el impacto que tienen los subsidios que reciben los hogares en este servicio apenas logran reducir en 0,15 puntos la pobreza y en 0,0001 puntos la desigualdad en el país. Es decir, estos subsidios no afectan en mayor medida la distribución del ingreso y la pobreza en el país, lo cual se explica por la baja participación que tiene el gasto en estos servicios en el gasto total de los hogares (ver Tabla 27).

Tabla 33. Incidencia de los Subsidios de Acueducto

Región	GINI		Pobreza	
	Antes	Después	Antes	Después
Nacional	0.58929	0.58919	34.13	33.98
Atlántico	0.5987	0.5987	46.481	46.311
Oriental	0.52855	0.52852	57.461	57.321
Central	0.57029	0.57022	28.355	28.175
Pacifico	0.58846	0.58839	44.606	44.496
Bogotá	0.56611	0.56608	16.233	16.063
Antioquia	0.61328	0.61319	34.089	33.929

Valle	0.56177	0.56169	25.218	25.068

Fuente: Cálculos propios con base en Encuesta de Calidad de Vida 2011 y SUI

De manera similar, cuando se realiza el cálculo de cuánto reducen la pobreza y la desigualdad los subsidios de alcantarillado, se encuentra que el efecto que tienen los subsidios de alcantarillado en la reducción de la pobreza y la desigualdad es mínima (estos se reducen en 0,21 y 0,0015 respectivamente). Una vez más, el factor que explica que esta reducción sea tan pequeña, es el bajo porcentaje que representan estos gastos en el gasto total de los hogares.

Adicionalmente, en las

Tabla 34 y Tabla 35 puede observarse que el 10% del total de subsidios que se otorgan en el servicio de acueducto llega al quintil 5 (*i.e.*, el 20% más rico de la población), mientras que en el servicio de alcantarillado este porcentaje es del 18%. Además de esto, también puede observarse que el ingreso de los hogares prácticamente permanece igual después de recibir los subsidios, lo cual una vez más se explica por la baja participación de estos gastos en el gasto total de los hogares.

Tabla 34. Distribución de los subsidios y cambios en el ingreso generados por los subsidios en el servicio de acueducto

	Quintil 1	Quintil 2	Quintil 3	Quintil 4	Quintil 5
Distribución del ingreso por quintil	15.3%	21.2%	24.9%	28.3%	10.3%
Cambio en el ingreso	1.1%	0.5%	0.5%	0.3%	0.0%

Fuente: Cálculos propios con base en Encuesta de Calidad de Vida 2011 y SUI

Tabla 35. Distribución de los subsidios y cambios en el ingreso generados por los subsidios en el servicio de alcantarillado

	Quintil 1	Quintil2	Quintil3	Quintil 4	Quintil 5
Distribución del Ingreso por quintil	13.7%	17.3%	24.2%	26.9%	18.0%
Cambio en el ingreso	0.3%	0.2%	0.1%	0.1%	0.0%

Fuente: Cálculos propios con base en Encuesta de Calidad de Vida 2011 y SUI

Estos resultados deben analizarse tomando como marco de referencia la composición de los estratos por déciles (ver sección 1.2) , la cual pone de manifiesto que existen en el país algunos hogares que si bien se encuentran en los déciles de ingreso más alto, éstos habitan en hogares que se encuentran en estratos 1, 2 y 3, razón por la cual acceden a subsidios de servicios públicos

(estos hogares podrían denominarse como *"colados").* En este sentido, los resultados muestran que el sistema de estratificación no es el sistema más efectivo para asignar subsidios.

Conclusiones

Buscando encontrar los impactos, en términos de equidad, de las políticas que regulan los servicios de acueducto y alcantarillado, en particular la política de subsidios cruzados, se utiliza la metodología de Núñez (2009). Esta última tiene el objetivo de estimar la incidencia que tienen estos subsidios en la pobreza y la desigualdad en el país, además de examinar cómo se distribuyen estos subsidios en la población.

Los resultados para el servicio de acueducto muestran que en general el impacto que tienen los subsidios que reciben los hogares en este servicio apenas logran reducir en 0,15 puntos la pobreza y en 0,0001 puntos la desigualdad en el país. Así mismo, el efecto que tienen los subsidios de alcantarillado en la reducción de la pobreza y la desigualdad es mínima (estos se reducen en 0,21 y 0,0015, respectivamente). Estos subsidios no afectan en mayor medida la distribución del ingreso y la pobreza en el país, lo cual se explica por la baja participación que tiene el gasto en estos servicios en el gasto total de los hogares.

El análisis también permite ver que el 10% del total de los subsidios otorgados en el servicio de acueducto llegan al quintil 5 (*i.e.*, el 20% más rico de la población), mientras que en el servicio de alcantarillado este porcentaje es del 18%. Además, el ingreso de los hogares prácticamente permanece igual después de recibir los subsidios, lo cual una vez más se explica por la baja participación de estos gastos en el gasto total de los hogares.

El análisis de la composición de los estratos por déciles revela que en el país existen algunos hogares que, si bien se encuentran en los déciles de ingreso más alto, habitan en hogares que se encuentran en estratos 1, 2 y 3, razón por la cual acceden a subsidios de servicios públicos (estos hogares podrían denominarse como *"colados").* En este sentido, los resultados permiten concluir que el sistema de estratificación no es el sistema más efectivo para asignar subsidios.

Factores asociados a la cobertura en acueducto y alcantarillado

En esta sección se desarrollan dos modelos econométricos a través de los cuales se estudian los factores asociados a una mayor cobertura en acueducto y alcantarillado.[47] Por un lado, haciendo uso de los datos de cobertura a nivel municipal del Sisbén y las estadísticas de la Red Unidos, se estima un modelo de factores asociados entre la cobertura de acueducto y alcantarillado y la afectación de los hogares por la ola invernal. El propósito de dicho modelo es analizar de qué manera se asocia un incremento en la cobertura del servicio de acueducto y alcantarillado con la proporción de hogares afectados por la ola invernal.

[47]Los modelos de factores asociados no tienen como finalidad establecer una relación de causalidad sino más bien estudiar la correlación subyacente entre los regresores y la variable de análisis.

Por otra parte, utilizando la encuesta de hogares y la base de estadísticas vitales del DANE,[48] se estima un modelo de factores asociados entre la cobertura en acueducto, la cobertura en alcantarillado y la tasa de mortalidad infantil. En este caso, el objetivo del modelo es analizar de qué manera se asocia un incremento en la tasa de cobertura del servicio de acueducto y alcantarillado con variaciones en la tasa de mortalidad infantil.

A continuación se discuten los principales resultados.

Modelo de factores asociados: cobertura en acueducto y alcantarillado y afectación de los hogares por la ola invernal

En la Tabla 36 y la Tabla 37 se presentan los resultados del modelo de factores asociados entre la cobertura de acueducto y alcantarillado y el porcentaje de hogares afectados por la ola invernal. El objetivo detrás de este ejercicio es determinar de qué manera está asociada una mayor penetración en los servicios de acueducto y alcantarillado con la proporción de hogares afectados como consecuencia de la ola invernal.

En el análisis se incluyen como variables de control el logaritmo de la inversión en acueducto, el logaritmo de la inversión en alcantarillado, el número de vías por kilómetro cuadrado, la incidencia de la pobreza capturada a través del Índice de Pobreza Multidimensional (IPM), el número de empresas por kilómetro cuadrado, el logaritmo del PIB per cápita a nivel municipal, la densidad poblacional, el Índice de Desempeño Integral (IDI) y una variable dummy por departamento.

En la columna 1 de la Tabla 36 se puede ver la asociación entre la cobertura en acueducto y la proporción de hogares afectados por la ola invernal. Este primer resultado sugiere que un aumento de 1 punto porcentual en la tasa de cobertura de alcantarillado está asociado a un reducción de 0,12% en el porcentaje de hogares afectados como consecuencia de la ola invernal. Al incluir controles como el logaritmo de la inversión en acueducto y una variable dummy por departamento, dicha asociación se mantiene aunque en menor magnitud. En tal sentido, los resultados de la columna 2 y 3 sugieren que un aumento de 1 punto porcentual en la tasa de cobertura de acueducto se asocia a una reducción entre 0,06% y 0,07% en el porcentaje de hogares afectados por la ola invernal.

No obstante, nótese que al introducir como variable de control la incidencia de la pobreza, una mayor cobertura en acueducto se asocia a un incremento en la proporción de hogares afectados por la ola invernal. En particular, en la columna 5 y 6 de la Tabla 36 se puede ver que al controlar por la incidencia de la pobreza, un incremento de 1 punto porcentual en la tasa de cobertura de acueducto se asocia a un aumento de aproximadamente 0,7% en el porcentaje de hogares

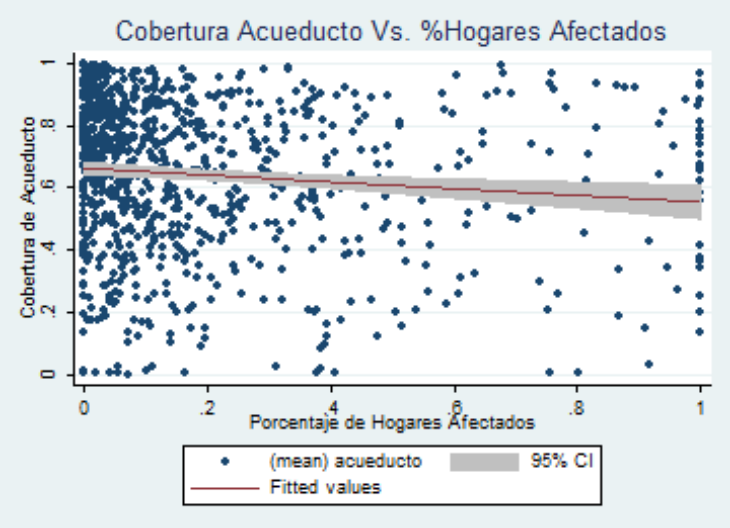
[48] Las estadísticas vitales recogen información continua sobre nacimientos, defunciones fetales y no fetales. Su fuente son los certificados de nacido vivo y de defunción diligenciados por el personal médico, así como los certificados diligenciados por los funcionarios de Registro Civil (notarías o registradurías) en aquellos casos donde no haya existido contacto con el sector salud.

afectados por la ola invernal. Así mismo, al considerar conjuntamente todas las variables de control, una mayor cobertura en acueducto deja de tener asociación alguna a la afectación de los hogares (ver columna 9 de la Tabla 36).

De esta manera, si bien hay indicios de que una mayor cobertura en acueducto se asocia a una reducción en la afectación de los hogares por la ola invernal, la evidencia estadística no es enteramente concluyente (ver la ola invernal.

Gráfico 48). Dada la ambigüedad en los resultados no es posible determinar con exactitud la asociación entre la cobertura en acueducto y el porcentaje de hogares afectados como consecuencia de la ola invernal.

Gráfico 48. Cobertura de acueducto vs. porcentaje de hogares afectados



Fuente: Elaboración propia con base en datos del Sisbén y la Red Unidos

Tabla 36. Modelo de factores asociados entre la cobertura de acueducto y la proporción de hogares afectados por la ola invernal

VARIABLES	(1) Proporción Hogares Afectados	(2) Proporción Hogares Afectados	(3) Proporción Hogares Afectados	(4) Proporción Hogares Afectados	(5) Proporción Hogares Afectados	(6) Proporción Hogares Afectados	(7) Proporción Hogares Afectados	(8) Proporción Hogares Afectados	(9) Proporción Hogares Afectados
Cobertura Acueducto	-0,119***	-0,0759**	-0,0694**	-0,0236	0,0729*	0,0714*	-0,0755**	-0,0549	0,0623
	-0,0349	-0,0329	-0,0333	-0,0342	-0,0379	-0,038	-0,0327	-0,0334	-0,038
Logaritmo Inversión Acueducto			-0,00934**	-0,00566					-0,00291
			-0,00404	-0,00406					-0,00406
Vías por Km2							-0,0261***	-0,0230**	-0,0168*
							-0,00918	-0,00921	-0,00904
Incidencia de Pobreza por IPM					0,491***	0,472***			0,309***
					-0,0678	-0,0721			-0,0818
Empresas por Km2								-0,000607***	-0,000108
								-0,000218	-0,000224
Logaritmo PIB Municipal Per Cápita				-0,0468***					-0,0219**
				-0,00977					-0,0106
Densidad Poblacional						-1,23E-05			-1,89E-06
						-1,56E-05			-1,58E-05
Índice de Desempeño Integral									-0,257***
									-0,0694
Constante	0,279***	0,120***	0,235***	0,545***	-0,296***	-0,280***	0,150***	0,191***	0,235*
	-0,0239	-0,0291	-0,0567	-0,0856	-0,0639	-0,0672	-0,0306	-0,0338	-0,141
Número de observaciones	870	870	856	856	870	870	868	868	854
Dummy de departamento	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
R-Cuadrado	0,013	0,329	0,326	0,344	0,369	0,369	0,332	0,338	0,376

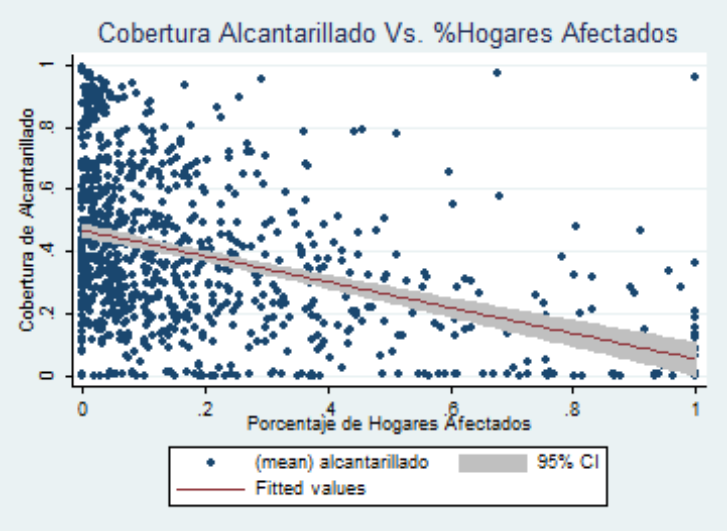
Error estándar en paréntesis

*** p<0,01, ** p<0,05, * p<0,1

Por otra parte, en la Tabla 37 se puede ver que un aumento de un punto porcentual en la cobertura del servicio de alcantarillado está asociado, bajo todos los escenarios, a una reducción en la proporción de hogares afectados por la ola invernal. Por ejemplo, en la columna 1 se puede ver que un incremento de 1 punto porcentual en la cobertura de alcantarillado se asocia a una reducción de 0,39% en el porcentaje de hogares afectado por la ola invernal. Al incluir una a una las demás variables de control, un aumento de un punto porcentual en la cobertura se asocia a una reducción en la afectación de los hogares que varía entre 0,15% y 0,25% (ver de la columna 2 a la 9). Al incluir simultáneamente todas las variables de control, un aumento de 1 punto porcentual en la cobertura de alcantarillado se asocia a una reducción de 0,14% en el porcentaje de hogares afectados por la ola invernal.

Este último resultado es de vital importancia si se tiene en cuenta que la cobertura de alcantarillado continua siendo deficiente en múltiples regiones del país, afectando principalmente a los hogares más pobres (ver Gráfico 45 y Gráfico 46). En este sentido, doblar los esfuerzos en la cobertura del servicio no sólo le permitiría a más hogares atender sus necesidades básicas, sino que además sería un paso en la dirección correcta para reducir la vulnerabilidad de muchas familias ante eventualidades como una ola invernal (ver Gráfico 49).

Gráfico 49. Cobertura en alcantarillado vs. porcentaje de hogares



Fuente: Elaboración propia con base en datos del Sisbén y la Red Unidos

Tabla 37. Modelo de factores asociados entre la cobertura de alcantarillado y la proporción de hogares afectados por la ola invernal

VARIABLES	(1) Proporción Hogares Afectados	(2) Proporción Hogares Afectados	(3) Proporción Hogares Afectados	(4) Proporción Hogares Afectados	(5) Proporción Hogares Afectados	(6) Proporción Hogares Afectados	(7) Proporción Hogares Afectados	(8) Proporción Hogares Afectados	(9) Proporción Hogares Afectados
Cobertura Alcantarillado	-0,390***	-0,254***	-0,236***	-0,192***	-0,161***	-0,158***	-0,252***	-0,240***	-0,143***
	-0,0302	-0,0341	-0,0349	-0,039	-0,0469	-0,0474	-0,034	-0,035	-0,0486
Logaritmo Inversión Alcantarillado			-0,00455**	-0,00394**					-0,00348*
			-0,00193	-0,00194					-0,00193
Vías por Km2							-0,0246***	-0,0229**	-0,0205**
							-0,00893	-0,00899	-0,00902
Incidencia de Pobreza por IPM					0,226***	0,219***			0,088
					-0,0786	-0,0802			-0,0879
Empresas por Km2								-0,000314	-0,000118
								-0,000213	-0,000223
Logaritmo PIB Municipal Per Cápita				-0,0257**					-0,0174
				-0,0103					-0,0108
Densidad Poblacional						-7,47E-06			2,87E-06
						-1,56E-05			-1,57E-05
Índice de Desempeño Integral									-0,245***
									-0,0692
Constante	0,351***	0,185***	0,233***	0,418***	-0,00332	0,00169	0,213***	0,236***	0,449***
	-0,014	-0,0243	-0,0317	-0,0806	-0,0698	-0,0706	-0,0263	-0,0306	-0,135
Número de observaciones	863	863	850	850	863	863	861	861	848
Dummy de departamento	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
R-Cuadrado	0,162	0,361	0,358	0,363	0,367	0,367	0,363	0,365	0,377

Error estándar en paréntesis

***p<0,01, **p<0,05, *p<0,1

Por otro lado, vale la pena mencionar los hallazgos frente a las demás variables empleadas en el análisis. Como primera medida, es interesante notar que un incremento en la inversión en acueducto y alcantarillado se asocia con una reducción en la proporción de hogares afectados por la ola invernal. Específicamente, un incremento de 0,1 en el logaritmo de la inversión en acueducto se asocia a un reducción de 0,009% en el porcentaje de hogares afectados. Análogamente, un incremento de 0,1 porciento en el logaritmo de la inversión en alcantarillado se asocia a una reducción entre 0,003% y 0,004% en la afectación de los hogares por la ola invernal (ver columna 3, 4 y 9 en la Tabla 36 y la Tabla 37).

De manera similar, un mayor número de vías por kilómetro cuadrado se asocia a una reducción en la afectación de los hogares por la ola invernal (ver columna 7, 8 y 9 en la Tabla 36 y la Tabla 37). Los resultados sugieren que un incremento de una vía adicional por kilómetro cuadrado se asocia a una disminución entre 0,017% y 0,026% en la proporción de hogares afectados por la ola invernal. Esto último puede deberse a que un mayor número de vías genera mayor movilidad y acceso, permitiendo enfocar de manera más efectiva el flujo de ayuda en las zonas afectadas por la ola invernal. Así mismo, un mayor número de vías por kilometro cuadrado puede ser interpretado como un proxy del nivel de desarrollo de la infraestructura y del grado de preparación ante eventualidades como una ola invernal.

Así mismo, un incremento en el logaritmo del PIB municipal per cápita y en el Índice de Desempeño Integral (IDI) se asocia a una disminución en la proporción de hogares afectados. Específicamente, un aumento de 0,1 en el logaritmo del PIB municipal per cápita se asocia a una reducción entre 0,026% y 0,047% en la proporción de hogares afectados por la ola invernal. Igualmente, un aumento de un punto en el IDI se asocia a una disminución de aproximadamente 0,25% en el porcentaje de hogares afectados. Esta asociación de cierta manera es intuitiva ya que el IDI captura la eficiencia, eficacia, capacidad de gestión y manejo del entorno de las administraciones municipales. En este sentido, un índice más alto puede ser reflejo de un mayor grado de preparación y respuesta ante eventos de la naturaleza de una ola invernal.

Por último, como se puede observar en la Tabla 36 y la Tabla 37, un aumento de un punto en el Índice de Pobreza Multidimensional se asocia con un aumento entre 0,22% y 0,49% en la proporción de hogares afectados por la ola invernal. Dado que este índice mide la privación de los hogares en múltiples dimensiones, un índice más alto refleja un mayor grado de vulnerabilidad de los hogares más pobres. De este modo, un índice más alto parece estar asociado a una menor capacidad de respuesta frente a eventualidades como una ola invernal.

Modelo de factores asociados: cobertura en acueducto y alcantarillado y tasa de mortalidad infantil

El objetivo detrás de este ejercicio es determinar de qué manera está asociada una mayor penetración en los servicios de acueducto y alcantarillado con variaciones en la tasa de mortalidad infantil. Para llevar a cabo este ejercicio se hizo uso de las estadísticas vitales del DANE y se utilizaron las encuestas de hogares de 2002 a 2010 para construir las cifras de cobertura anual para cada departamento.

En la Tabla 38 y la Tabla 39 se presentan los resultados del modelo. En el análisis se incluyeron distintos intervalos en los niveles de cobertura además de variables como el ingreso promedio, la incidencia de la pobreza (*i.e.*, número de pobres) y el Índice de Severidad de la Pobreza (ISP). Así mismo, se incluyeron variables de control adicionales como una dummy para capturar los efectos fijos por departamento, un dummy de tiempo y la tendencia.

Como se puede observar en la Tabla 38, una mayor cobertura en acueducto se asocia con un menor índice de mortalidad infantil. Por ejemplo, en la columna (1) se puede ver que una mayor penetración en el servicio de acueducto se asocia a una reducción mayor en la tasa de mortalidad infantil. En este sentido, una cobertura entre el 50% y el 75% se asocia a una reducción en la tasa de mortalidad infantil de 3,23%. En contraste, una cobertura del 100% en acueducto se asocia a una reducción de 5,5% en la tasa de mortalidad infantil.

No obstante, al incluir todas las variables de control (excepto la dummy de tiempo) esta relación cambia. En efecto, como se puede observar en la columna (5), una mayor cobertura en el servicio de acueducto se asocia a una reducción en la tasa de mortalidad infantil. No obstante, a medida que incrementa el intervalo de cobertura, la reducción asociada en la tasa de mortalidad infantil es menor. En este sentido, una cobertura entre el 50% y el 75% se asocia a una reducción de aproximadamente 2,6%. En contraste, una cobertura entre el 75% y el 100% en acueducto se asocia a una reducción de 1,6% en la tasa de mortalidad infantil. Esto último sugiere que a medida que incrementa la cobertura en acueducto, la relación con la tasa de mortalidad infantil se vuelve más débil. Es decir, entre mayor sea la tasa de cobertura, cualquier incremento adicional se asocia con apenas un cambio marginal en la tasa de mortalidad infantil.

Así mismo, en la Tabla 39 se puede ver que una mayor cobertura en alcantarillado se asocia con un menor índice de mortalidad infantil. Por ejemplo, en la columna (1) se puede ver que una mayor penetración en el servicio de alcantarillado se asocia a una reducción más grande en la tasa de mortalidad infantil. En este sentido, una cobertura entre el 50% y el 75% se asocia a una reducción en la tasa de mortalidad infantil de aproximadamente 2,8%. En contraste, una cobertura del 100% en alcantarillado se asocia a una reducción de 5,5% en la tasa de mortalidad infantil.

Sin embargo, al incluir todas las variables de control (excepto la dummy de tiempo) esta dinámica parece cambiar. Como se puede observar en la columna (5), a medida que incrementa el intervalo de cobertura, la reducción asociada en la tasa de mortalidad infantil es menor. En este sentido, una cobertura entre el 0% y el 50% se asocia a una reducción de aproximadamente 2,7%. En contraste, una cobertura entre el 75% y el 100% en acueducto se asocia a una reducción de aproximadamente 2,2% en la tasa de mortalidad infantil. De nuevo esto último sugiere que a medida que incrementa la cobertura, la relación con la tasa de mortalidad infantil se vuelve más débil. En este sentido, se podría argumenta que en el margen, las inversiones dirigidas a aumentar la cobertura tienen una menor relación con la tasa de mortalidad infantil.

Tabla 38. Modelo de factores asociados entre la cobertura de acueducto y la tasa de mortalidad infantil

Variables	(1) Mortalidad Infantil	(2) Mortalidad Infantil	(3) Mortalidad Infantil	(4) Mortalidad Infantil	(5) Mortalidad Infantil	(6) Mortalidad Infantil
Cobertura acueducto: 0-50%	-1,912***	-5,030***	-0,996	-1,653***	-4,677***	-0,609
	(0,622)	(0,658)	-0,715	-0,626	-0,666	-0,724
Cobertura acueducto: 50-75%	-3,237***	-2,681***	0,128	-3,066***	-2,569***	0,426
	(0,596)	-0,623	-0,68	-0,598	-0,623	-0,685
Cobertura acueducto: 75-100%	-5,332***	-2,079***	-2,201***	-4,769***	-1,603***	-1,919***
	(0,467)	-0,468	-0,59	-0,482	-0,483	-0,594
Cobertura acueducto: 100%	-5,454***	0,341	-2,210**	-6,015***	0,0834	-1,775*
	(0,893)	-0,903	-0,94	-0,902	-0,909	-0,951
Ingreso promedio				-5,26e-06*	-9,46e-06***	1,28e-05**
				-3,15E-06	-3,61E-06	-5,35E-06
Incidencia de la pobreza				-0,00788	0,0284	0,057
				-0,0453	-0,0579	-0,0603
Índice de Severidad de la Pobreza				0,0603	-0,0515	-0,119
				-0,0606	-0,0747	-0,0782
Dummy por departamento	No	Sí	Sí	No	Sí	Sí
Tendencia	No	Sí	No	No	Sí	No
Tendencia^2	No	Sí	No	No	Sí	No
Tendencia^3	No	Sí	No	No	Sí	No
Tendencia y efectos fijos por departamento	No	Sí	No	No	Sí	No
Dummy de tiempo	No	No	Sí	No	No	Sí
Constante	18,98***	14,99***	20,73***	19,11***	16,73***	18,29***
	(0,359)	-1163	-1726	-1607	-2187	-2825
Número de observaciones	2,698	2,698	2,698	2,698	2,698	2,698
R-Cuadrado	0,051	0,242	0,25	0,059	0,246	0,254

Errores estándar en paréntesis
***p<0,01, **p<0,05, *p<0,1

Tabla 3

Variables	(1) Mortalidad Infantil	(2) Mortalidad Infantil	(3) Mortalidad Infantil	(4) Mortalidad Infantil	(5) Mortalidad Infantil	(6) Mortalidad Infantil
Cobertura alcantarillado 0-50%	-2,503***	-2,853***	-0,424	-2,366***	-2,743***	-0,0972
	-0,475	-0,538	-0,589	-0,478	-0,54	-0,596
Cobertura alcantarillado 50-75%	-2,767***	-0,661	-0,584	-2,782***	-0,491	-0,214
	-0,992	-0,942	-0,995	-0,992	-0,942	-1.000
Cobertura alcantarillado 75-100%	-6,290***	-2,869***	-3,205***	-5,885***	-2,187***	-2,903***
	-0,483	-0,523	-0,615	-0,503	-0,546	-0,62
Cobertura alcantarillado 100%	-5,466***	0,231	-1.489	-5,732***	0,0552	-1.036
	-1.381	-1.352	-1.382	-1.382	-1.353	-1.389
Ingreso promedio				-2,93E-06	-1,03e-05***	1,37e-05**
				-3,14E-06	-3,63E-06	-5,32E-06
Incidencia de la pobreza				-0,0111	0,0167	0,0427
				-0,0449	-0,0581	-0,0601
Índice de Severidad de la Pobreza				0,0678	-0,0386	-0,0943
				-0,0599	-0,075	-0,0781
Dummy por departamento	No	Sí	Sí	No	Sí	Sí
Tendencia	No	Sí	No	No	Sí	No
Tendencia^2	No	Sí	No	No	Sí	No
Tendencia^3	No	Sí	No	No	Sí	No
Tendencia y efectos fijos por departamento	No	Sí	No	No	Sí	No
Dummy de tiempo	No	No	Sí	No	No	Sí
Constante	18,98***	16,03***	21,20***	18,66***	17,93***	18,53***
	-0,357	-1.171	-1.716	-1.599	-2.180	-2.807
Número de observaciones	2,698	2,698	2,698	2,698	2,698	2,698
R-Cuadrado	0,062	0,236	0,255	0,067	0,242	0,259

Errores estándar en paréntesis

***p<0,01, **p<0,05, *p<0,1

- Conclusiones

En esta sección se desarrollaron dos modelos econométricos para estudiar los factores asociados a una mayor cobertura en acueducto y alcantarillado. Por un lado, se estima un modelo de factores asociados entre la cobertura de acueducto y alcantarillado y la afectación de los hogares por la ola invernal. Si bien hay indicios de que una mayor cobertura en acueducto se asocia a una reducción en la afectación de los hogares por la ola invernal, la evidencia estadística no es enteramente concluyente. Dada la ambigüedad en los resultados no es posible determinar con exactitud la asociación entre la cobertura en acueducto y el porcentaje de hogares afectados como consecuencia de la ola invernal.

No obstante, los resultados sugieren que una mayor cobertura en alcantarillado se asocia a una reducción en la proporción de hogares afectados por la ola invernal. En particular, un aumento de un punto porcentual en la cobertura de alcantarillado se asocia a una reducción en la afectación de los hogares que varía entre 0,15% y 0,25%.

Este último resultado es de vital importancia si se tiene en cuenta que la cobertura de alcantarillado continua siendo deficiente en múltiples regiones del país, afectando principalmente a los hogares más pobres. En este sentido, doblar los esfuerzos en la cobertura del servicio no sólo le permitiría a más hogares atender sus necesidades básicas, sino que además sería un paso en la dirección correcta para reducir la vulnerabilidad de muchas familias ante eventualidades como una ola invernal.

Por otra parte, utilizando la encuesta de hogares y la base de estadísticas vitales del DANE, se estima un modelo de factores asociados entre la cobertura en acueducto, la cobertura en alcantarillado y la tasa de mortalidad infantil. Los resultados sugieren que una mayor cobertura en el servicio de acueducto y el servicio de alcantarillado se asocia a una menor tasa de mortalidad infantil. No obstante, a medida que incrementa el intervalo de cobertura, la reducción asociada en la tasa de mortalidad infantil es menor.

Esto último sugiere que a medida que incrementa la cobertura en acueducto y alcantarillado, la relación con la tasa de mortalidad infantil se vuelve más débil. Es decir, entre mayor sea la cobertura, cualquier incremento adicional se asocia con apenas un cambio marginal en la tasa de mortalidad infantil. En este sentido, se podría argumenta que en el margen, las inversiones dirigidas a aumentar la cobertura tienen una menor asociación con la tasa de mortalidad infantil.

Análisis cualitativo: Identificación de las prácticas sociales que giran alrededor del acceso a los servicios de acueducto y alcantarillado

El presente capítulo da cuenta del objetivo IV de la investigación, a través del cual se buscó realizar un análisis del comportamiento de los hogares en relación con el servicio de acueducto y alcantarillado que se presta en la ciudad de Bogotá. El capítulo contiene los siguientes apartados. En primer lugar describe de manera breve la metodología del proceso de producción y análisis de

datos cualitativos. En segundo lugar, da cuenta de una caracterización de los y las participantes en los grupos focales que se llevaron a cabo con el fin de proveer la información necesaria para el estudio. En tercer lugar presenta los resultados concernientes al rol que juega el servicio de acueducto y alcantarillado en el resto de los bienes y servicios de la canasta familiar, así como al contexto socioeconómico que facilita o dificulta el acceso al dicho servicio.

Metodología del abordaje cualitativo

El componente cualitativo de esta investigación fue concebido en función de dar respuesta a los siguientes objetivos:

Analizar las restricciones que enfrentan los hogares para acceder al servicio de agua y alcantarillado y proponer mecanismos que lo faciliten.
Identificar limitaciones y alternativas para el acceso, ya sea de manera formal o fraudulenta al servicio de agua y alcantarillado.
Tener un entendimiento holístico sobre la situación que enfrentan los hogares para acceder al servicio de agua y alcantarillado y poder mantenerse con acceso, debido a las limitaciones económicas que los caracterizan.
Entender las decisiones de gasto en servicios públicos que enfrentan los hogares en relación a otros bienes y servicio.
Analizar las percepciones de los hogares en cuanto a las políticas de acceso, cobro y cortes de servicios públicos.

Con el fin de aportar a los anteriores objetivos, se consideró la realización de 12 grupos focales con participación de integrantes de hogares de los estratos 1 y 2 de la población. Se privilegió el grupo focal como técnica para la producción de datos en la medida en que propicia una construcción social del discurso que trasciende la frontera de las opiniones individuales. En este sentido el grupo focal reconoce que las interacciones entre los participantes propician un proceso de reflexividad a través del cual el grupo convocado se hace capaz de analizar el trasfondo social que se encuentra presente en el conocimiento de los actores convocados.

Como tal, el grupo focal se encuentra inscrito en una perspectiva que reconoce que la mirada cualitativa sobre los fenómenos sociales apunta, fundamentalmente, a reconocer, en primer lugar, los conocimientos que poseen los actores sobre su propia realidad y, en segundo lugar, a identificar el modo en que las prácticas sociales responden a una racionalidad así mismo práctica. La mirada cualitativa, entonces, apunta a reconstruir los fenómenos desde el punto de vista de los agentes sociales, pero al mismo tiempo reconociendo que se organizan según una lógica que los produce y configura socialmente.

Con esta perspectiva, los grupos focales para producir información cualitativa relacionada con las formas de percepción y las prácticas asociadas al servicio de acueducto y alcantarillado en Bogotá fueron orientados por una guía que se centró en los siguientes aspectos:

Situación socioeconómica de las familias.

Decisiones de gasto en servicios públicos que enfrentan los hogares en relación a otros bienes y servicios.
Restricciones que enfrentan los hogares para acceder al servicio de acueducto y alcantarillado.
Limitaciones y alternativas para el acceso, ya sea de manera formal o fraudulenta
Percepciones de los hogares en cuanto a acceso, cobro, cortes y calidad del agua y del alcantarillado

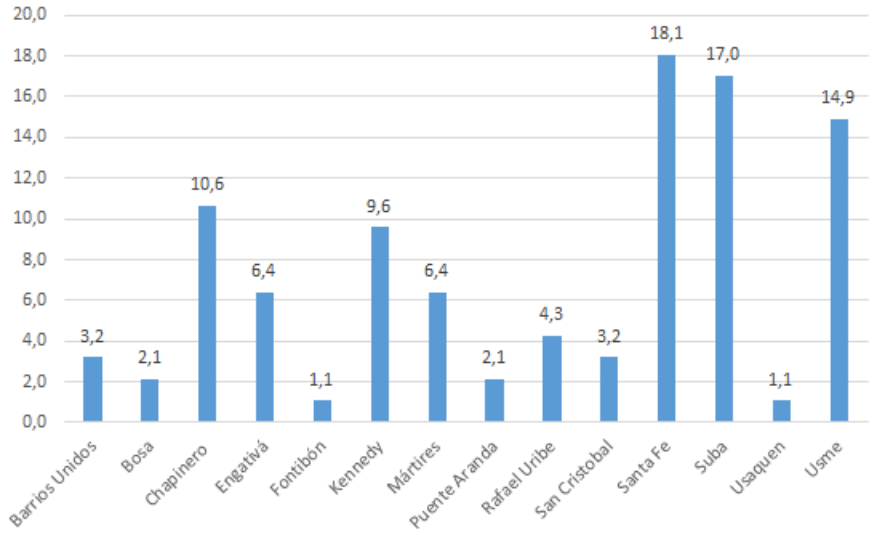
En total, se planearon 12 grupos focales y se realizaron 11, esto en razón de que se presentó una manifestación en la ciudad de Bogotá y 1 grupo focal no pudo llevarse a cabo. Los grupos focales contaron con personas de los estratos 1, 2 y 3. Para la selección de las personas se tuvieron en cuenta los siguientes criterios de inclusión:

Una vez transcrita la información de los grupos focales, ésta se analizó a través de Atlas Ti, un software para el manejo de datos textuales. La información se procesó según los criterios metodológicos de la teoría fundada, la cual plantea que el conocimiento que poseen los actores sociales sobre su realidad contiene ya teorías locales que hay que explicitar a través de un proceso sucesivo de codificación. En este sentido, se realiza una primera codificación que organiza el material en función de los diferentes significados explícitos que se encuentran presentes en el discurso producido a través de los grupos focales. En segunda instancia se codifica el material agrupado según su significado buscando desagregar, analíticamente, los posibles conceptos que se encuentran presentes en él. Y en tercer lugar, se articulan entre sí los conceptos dilucidados en el material para enlazarlos en un esquema conceptual.

- Caracterización de los y las participantes en los grupos focales

En total participaron 94 personas en los 11 grupos focales realizados correspondiendo el 58% a mujeres y el 32% a hombres. Los y las participantes representaron a 14 localidades de la ciudad de Bogotá. El Gráfico 50 indica la proporción de personas por localidad.

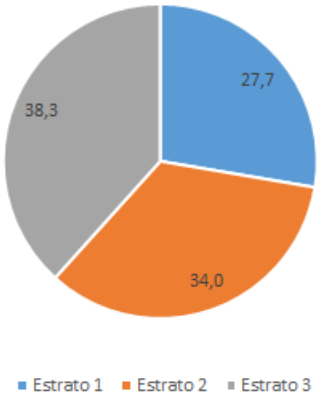
Gráfico 50. Participantes por localidad



Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar en el gráfico, la mayor proporción de participantes se concentra en las localidades de Santa Fe, Suba y Usme, en primera instancia; y en segunda instancia en las localidades de Chapinero, Kennedy, Engativá y Mártires. En menor medida participaron personas de las localidades de Rafael Uribe, San Cristóbal, Barrios Unidos, Bosa, Puente Aranda, Usaquén y Fontibón. Como se puede apreciar en el Gráfico 51, la mayor proporción de participantes viven en hogares que pertenecen al estrato 2.

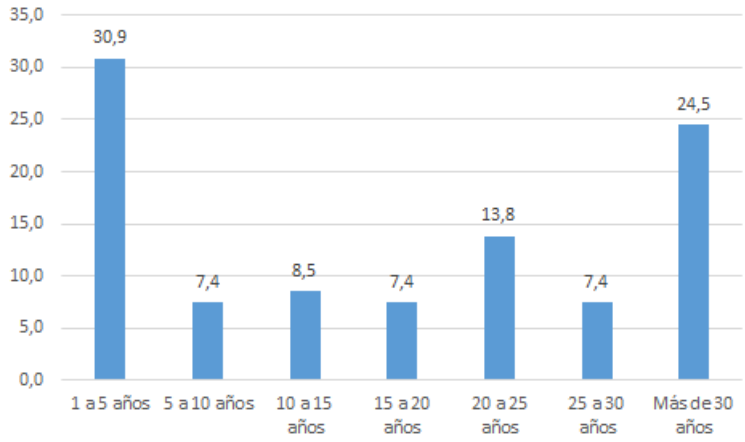
Gráfico 51. Distribución de participantes por estrato



Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, las y los participantes que han habitado entre 1 y 5 años y más de 30 años en sus viviendas constituyen la tendencia principal. El Gráfico 52 específica la distribución de las personas según el tiempo en que han permanecido en sus actuales viviendas.

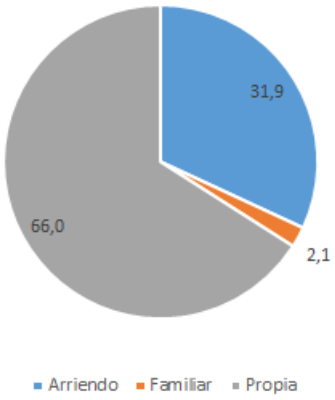
Gráfico 52. Tiempo de habitación de la vivienda



Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar en el Gráfico 53, la mayor proporción de participantes vive en casa propia, seguida por la proporción de personas que viven en arriendo. Las personas que viven en casa familiar representan la menor proporción de participantes.

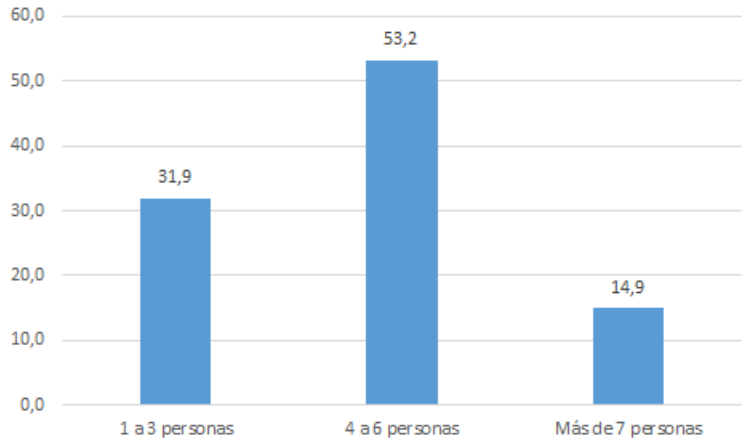
Gráfico 53. Tipo de vivienda



Fuente: Elaboración propia

En lo que tiene que ver con el número de personas que habitan en los hogares de los y las participantes, el Gráfico 54 indica que en mayor medida las familias se encuentran integradas por 4 a 6 personas, y en menor medida por 1 a 3 personas y por más de 7 personas.

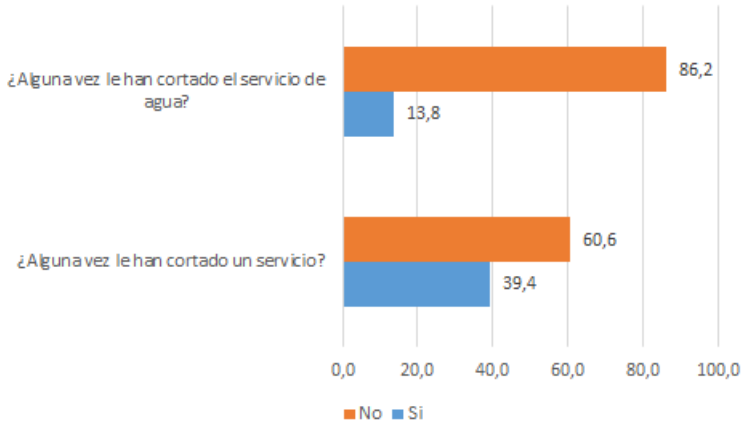
Gráfico 54. Número de personas que integran las familias



Fuente: Elaboración propia

Ahora bien, como lo muestra el Gráfico 55, al 39% de las participantes les han cortado alguna vez un servicio público, mientras que sólo al 13,8% les han cortado alguna vez el servicio de agua.

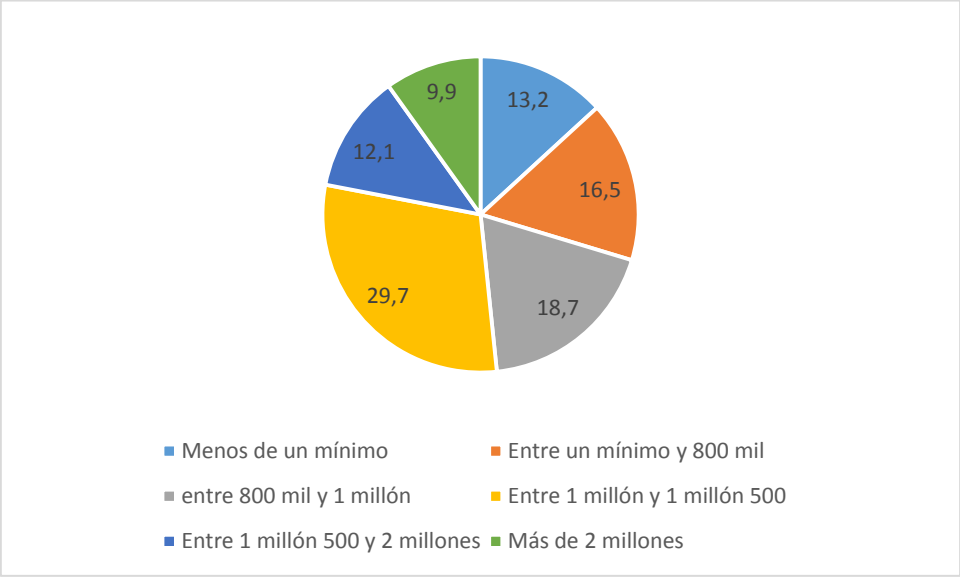
Gráfico 55. Suspensión de algún servicio público y suspensión del servicio público de agua



Fuente: Elaboración propia

En el contexto de los grupos focales se indagó por los ingresos y egresos de las familias. El Gráfico 56 señala que la mayor proporción de las familias gana entre 1 millón y 1 millón y medio de pesos, seguida por la proporción de familias que gana entre 800 mil y 1 millón de pesos.

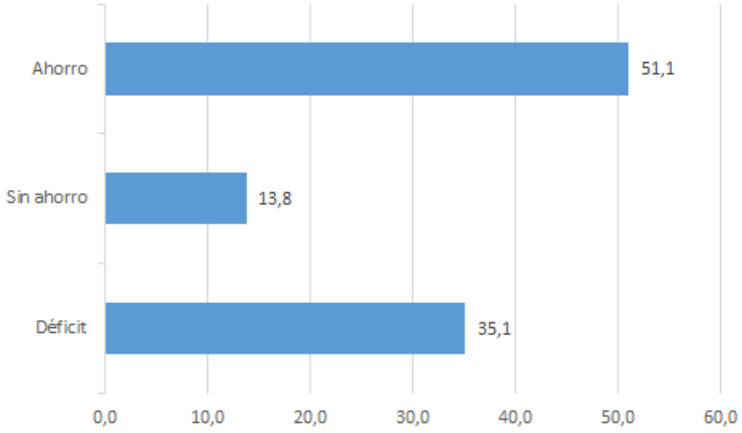
Gráfico 56. Ingresos de las familias



Fuente: Elaboración propia

El Gráfico 57 indica, por otro lado, que el 51% de las familias perciben algún ahorro, mientras que no logran hacerlo un 49% de las familias.

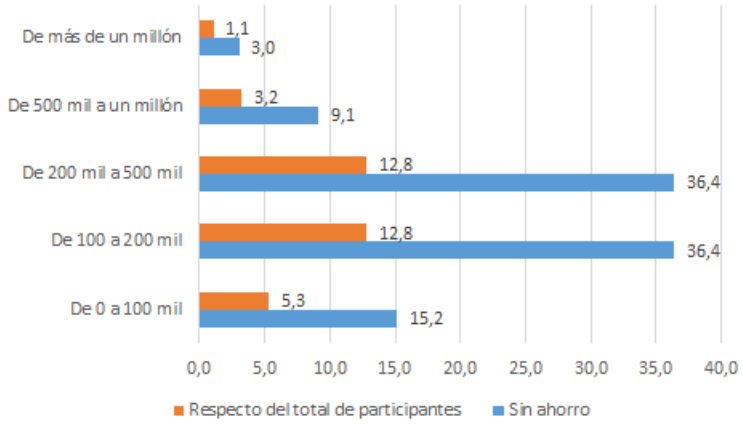
Gráfico 57. Equilibrio entre ingresos y egresos en las familias



Fuente: Elaboración propia

De las personas que afirman que la diferencia entre sus ingresos y egresos se traduce en un déficit para el hogar, la mayor proporción de ellas refiere que dicho déficit se ubica entre 100 y 200 mil pesos y entre 200 y 500 mil pesos al mes, según lo indica el Gráfico 58. Respecto del total de participantes estos hogares representan un 12,8% cada uno.

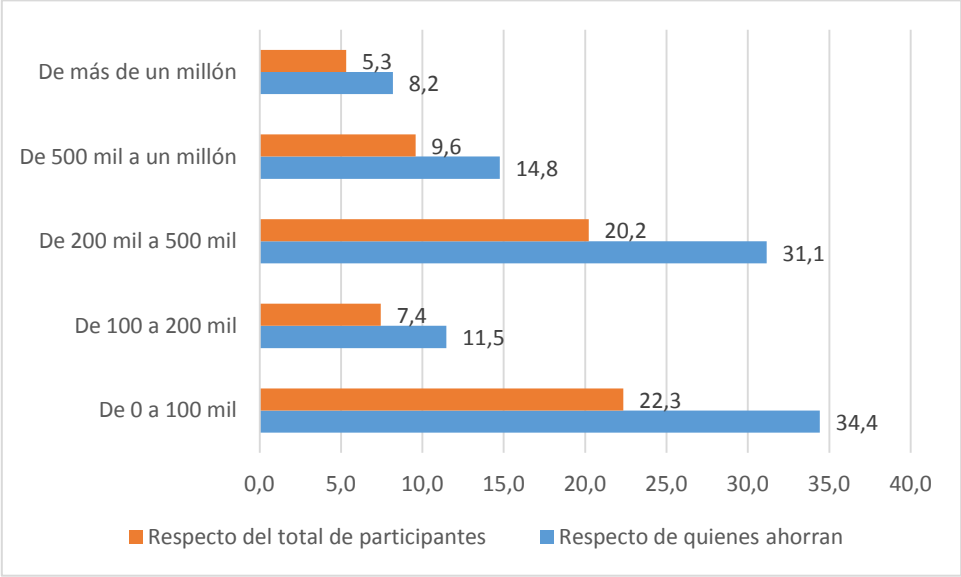
Gráfico 58. Déficit de las familias



Fuente: Elaboración propia

El Gráfico 59 muestra el nivel de ahorro que logran las familias. Como se aprecia, las familias que ahorran, en mayor medida lo hacen en un rango de entre 0 y 100 mil pesos y de entre 200 a 500 mil pesos.

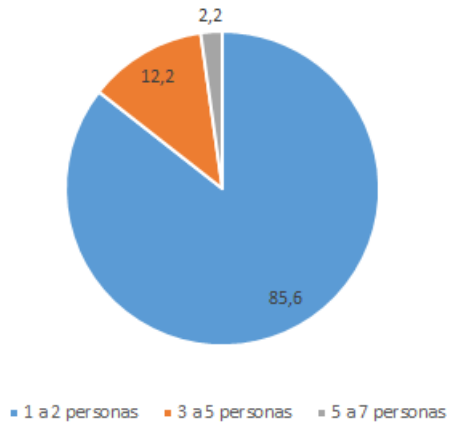
Gráfico 59. Nivel de ahorro de las familias



Fuente: Elaboración propia

Entre tanto, el Gráfico 60 presenta la proporción de hogares participantes en los grupos focales, según el número de personas que aportan. Como se puede apreciar, priman las familias en las cuales el aporte es realizado por 1 o 2 personas.

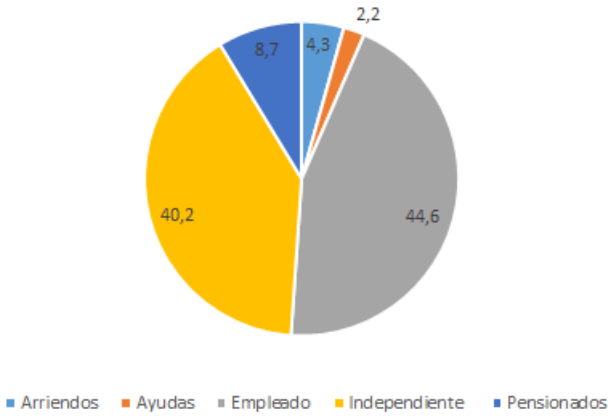
Gráfico 60. Número de personas que aportan en el hogar



Fuente: Elaboración propia

El Gráfico 61 presenta la distribución de las y los participantes según sus trabajos. Como se aprecia, la mayor proporción de las personas son empleados o independientes, y en menor medida derivan sus ingresos de pensiones, arriendos o ayudas sociales. Del total de participantes un 7% recibe dineros extras por arriendos, un 4% recibe subsidios por tercera edad, y un 3% por familias en acción.

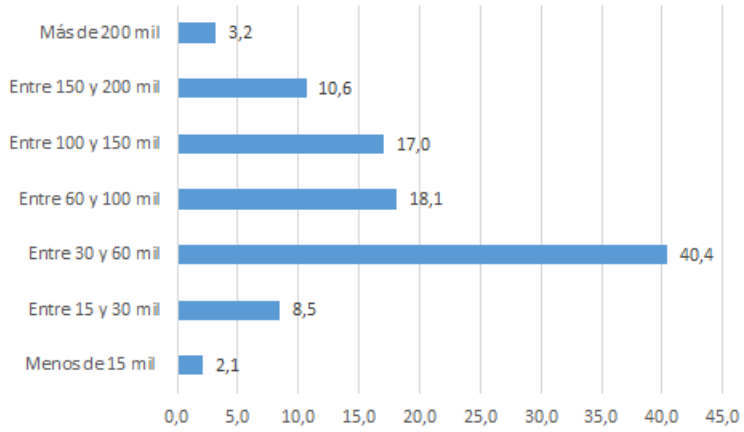
Gráfico 61. Trabajo de las y los participantes



Fuente: Elaboración propia

Al indagar con las y los participantes sobre el costo de la factura de acueducto y alcantarillado se encuentra que la mayor parte de las familias pagan entre 30 y 60 mil pesos por el servicio. Se encuentran, en menos medida las familias que pagan, en su orden, entre 60 y 100 mil pesos, entre 100 y 150 mil pesos, entre 150 y 200 mil pesos, entre 15 y 30 mil pesos, más de 200 mil pesos y menos de 15 mil pesos (ver Gráfico 62).

Gráfico 62. Distribución de los y las participantes según el precio de la factura del servicio de acueducto y alcantarillado



Fuente: Elaboración propia

Finalmente, Tabla 40 da cuenta de la distribución de los y las participantes según el monto de la factura de agua y alcantarillado de acuerdo al estrato socioeconómico del hogar.

Tabla 40. Distribución de los y las participantes según el monto de acueducto y alcantarillado según estrato socioeconómico

	Estrato 1	Estrato 2	Estrato 3
Menos de 15 mil	2,2	0,0	0,0
Entre 15 y 30 mil	5,4	2,2	1,1
Entre 30 y 60 mil	15,1	12,9	12,9
Entre 60 y 100 mil	2,2	5,4	10,8
Entre 100 y 150 mil	2,2	6,5	8,6
Entre 150 y 200 mil	1,1	3,2	5,4
Más de 200 mil	0,0	3,2	0,0

Fuente: Elaboración propia

Resultados

Para comprender el modo en que los hogares y comunidades configuran sus prácticas de pago alrededor del servicio de acueducto y alcantarillado es importante reconocer cuatro aspectos: a) los factores que inciden en el pago del servicio; b) los modos informales de acceso al agua; c) la calidad percibida sobre el servicio de acueducto y alcantarillado; d) los cambios que las personas consideran se pueden implementar para evitar los cortes en el servicio.

Factores que inciden en el pago del servicio público de agua y alcantarillado

Se pueden identificar tres factores que inciden en el pago del servicio público de agua y alcantarillado. El primero de ellos tiene que ver con la situación socioeconómica de las familias. El segundo se relaciona con las formas de planeación y pagos de las familias. El tercero se expresa en las contingencias que se presentan para las familias y que trastocan la cotidianidad del hogar. En este sentido puede plantearse que el pago del servicio público de acueducto y alcantarillado es el resultado de múltiples elementos de diferente orden que convergen en las decisiones que toman las familias alrededor de la distribución de sus recursos económicos.

La situación socioeconómica de las familias constituye el primer nivel de elementos que convergen en las decisiones de pago de las familias. Esta situación se caracteriza por la baja capacidad adquisitiva de las familias, por la inestabilidad de las fuentes de ingreso y por el endeudamiento permanente del hogar. En efecto, las y los participantes refieren que la cotidianidad de las familias se enmarca en la dificultad que tienen para cubrir sus necesidades más inmediatas:

Un poco dificilonga, porque los salarios son bajos y el aumento de este año fue muy bajo, uno hubo aumento y uno tiene que comprar todo más caro con el mismo salario del año pasado, no alcanza prácticamente para lo principal.

Soy mensajera de una empresa, gano el mínimo y no alcanzo porque tengo 2 hijos adolescentes, todo sube menos el sueldo.

En este contexto, algunas familias refieren que su vida cotidiana transcurre, de manera permanente, entre el trabajo, que no alcanza para cubrir todas las necesidades del hogar y la realización de otras actividades conducentes a la consecución de ingresos, las cuales no son constantes:

Y más que todo los ingresos, como dije antes, hay gente que vive del rebusque, pero entonces llega la fecha de pagar los servicios, el agua, y no tiene con qué, ahí tiene que escoger la comida o el servicio, y muchas veces ni para la comida tienen, entonces, por obvias razones le cortan los servicios (…)

La baja capacidad adquisitiva de las familias puede obedecer a diferentes razones según el estrato al cual pertenece el hogar. Para aquellas familias en las cuales se cuenta con las condiciones para dar continuidad a los estudios de los jóvenes en el nivel superior, esto se constituye en un factor de gasto importante que incide en la economía familiar:

Para mí es difícil, porque ahora mi hijo está en la universidad, lo tenemos en otra ciudad, entonces, nos toca estirar mucho lo que nos entra para poder uno cubrir la cuenta, y rebuscarnos de otra forma, ir a trabajar por días, en lo que salga, para poder cubrir las necesidades en la casa.

Otras familias refieren que la baja capacidad adquisitiva se hace crítica por situaciones permanentes de discapacidad de alguno o algunos de sus integrantes, o porque alguno de los padres debe asumir solo la responsabilidad económica y de cuidado de los niños y niñas, lo cual se combina con un bajo nivel de ingresos:

En el caso mío yo soy pensionado, pero tengo una pensión con un promedio más o menos del mínimo, me gano 630 mil, y me descuentan 99 mil pesos de salud, entonces, viene a ser un mínimo. Ahora, el grupo familiar mío somos tres personas: mi esposa, una hija que es operada renal, y ella no puede trabajar, entonces, nosotros vivimos únicamente es de lo que yo devengo. Va a pedir uno un trabajo a otro lado y como ya la persona tiene muchos años ya no es productiva.

Para mí la situación es un poco más complicada, porque yo hago el papel de papa y de mama de 3 niñas, tengo un problema de salud, yo trabajo e calzado y los médicos me prohibieron trabajar con pegantes y eso hace mi situación crítica, llega un servicio y eso es un friegue.

(…) los aumentos del salario son muy bajo en comparación a lo que suben los costos, depende es más de la economía y los dirigentes del país, yo comparto lo que dicen ellas, yo tengo 2 niñas y en este momento a uno le toca estar en la casa, le toca cuidar a uno mucho los hijos, o uno trabaja y el otro está pendiente o no se sabe que es lo que va a pasar con los hijos.

No, porque como decía ella, hay personas más necesitadas que uno, yo en mi caso trabajo con revistas, y a diario uno está cogiendo lo de sus revistas, cancela la factura, lo que le sobra a uno es para esto y esto, y que hay personas más necesitadas, en el barrio donde yo vivo hay personas de bajos recursos, yo digo, ese plato es para esa persona, yo lo puedo conseguir, yo también soy separada y tengo una hija, y ya uno no puede salir más al rebusque.

De este modo, la situación socioeconómica de las familias puede obedecer a empleos mal remunerados o a fuentes de ingreso que no son constantes y que, por ende, no garantizan un flujo regular y previsible de dinero:

Sí, por ejemplo mi esposo es taxista, y el trabajo está pésimo, pésimo, y ahorita le tocó renunciar a ese empleo, porque se levantaba desde las 4:30 de la mañana y llegaba a las 5:00 de la tarde y había veces se había ganado solo dos mil pesos, hacía solamente lo del carro.

Así, muchas familias viven de la informalidad, por ejemplo, las ventas ambulantes, o trabajan como independientes en maquilas o al destajo, que dependen de la dinámica de los mercados y de los altibajos de la producción nacional:

Yo confecciono, pero la situación de nosotros ahora es tenaz porque las ventas están muy mal, remalas, uno que tiene su trabajito yo no me imagino como serán las personas que no tienen trabajo.

No, por ejemplo mi caso, yo soy restaurador de porcelanas, y eso no es frecuente, salen trabajitos por ahí cada diez días, cada quince o veinte días, entonces, en eso se basa la situación económica de mucha gente, no solamente para mí; hay vendedores ambulantes que les pasa lo mismo, hay días que se vende y hay días que no; es más, ni a los que tienen trabajo estable, porque la verdad el salario mínimo no alcanza para nada.

La mía ahorita está un poquito bajita porque resulta que en el trabajo que yo desempeño, es la mecánica automotriz, y ahorita los concesionarios están abarcando casi todo el sistema de trabajo,

porque hoy se estrella una persona con su carro, y eso ya lo mandan es al seguro, y el seguro ya absorbe eso, y ya se arreglan, el mismo carro puede estar afiliado a la misma aseguradora, entonces, resulta que ya tenemos el concesionario, mande ese carro allá; por eso no hay mucho trabajo.

Yo por ejemplo soy independiente, yo hago rebusque todo el mes, yo trabajo en mi casa en orfebrería, trabajo para ciertas personas, a veces no tengo trabajo, entonces, me toca rebuscarme a hacer cosas para mí y empezar a venderlas; prácticamente nosotros los independientes hacemos rebusque todo el tiempo, como sea nos toca conseguir la plata, porque los gastos de la casa hay que cubrirlos, y como yo no soy empleada, ya uno por la edad no lo emplean, entonces, le toca a uno hacer algo.

Yo soy independiente, soy ingeniero de sonido, y a veces en el mes se hace uno 60 mil pesos, yo entiendo esa parte de las personas que están hablando, especialmente cuando se es independiente, uno con un salario ya programa su mensualidad, pero cuando es independiente hay meses que puedo hacerme un millón o puedo hacerme 60 mil pesos; entonces, también es porque la gente no tiene cómo invertir, y eso afecta el empleo de las personas.

Además de la precariedad de los ingresos y la inestabilidad laboral, representada en trabajos informales, en contratos como independientes o en la dificultad que encuentran algunos integrantes del hogar para conseguir trabajo –los jóvenes y los adultos mayores especialmente-, las familias afrontan deudas que hacen aún más compleja su situación económica:

También ha estado un poco pesado en estos últimos tiempos, del año pasado para acá, estoy pagando la casa y los gastos siempre se incrementan un poco, mi esposa no ha tenido mucho trabajo, porque está con problemas de salud, y una niña mía, siempre me ha tocado difícil por ese lado; y a veces le toca a uno luchar por uno y por otro lado para poder pagar los servicios y la cuota de la casa, pero gracias a Dios, pues sí.

Nosotros tenemos una deuda con Colpatria, yo me quedé sin trabajo debido a que me enfermé, ahorita solo trabaja mi esposo y mi hija, mi hija está con Capital; mi esposo es operario.

Ahora bien, las deudas que asumen las familias, dado que sus ingresos cubren los gastos mensuales del hogar de manera ajustada, se asocian frecuentemente a situaciones no previstas, como por ejemplo enfermedades o desempleo de alguna de las personas que aportan significativamente a la economía familiar:

En mi caso es lo mismo, duró mi esposo también como cinco, seis meses, sin trabajo, y ya tiene, pero igual todas las deudas se acumularon, igual, está uno sacando prestado para pagar. Mi esposo es latonero automotriz, él tenía trabajo, lo que pasa es que la jefe donde estaba trabajando no le pagaba a tiempo, y la EPS inclusive todavía estamos en mora allá, y estamos trancados hasta para eso, no nos atienden, entonces, él se retiró, y ya tiene trabajo, volvió donde había durado 10 años, volvió allá, pero fue un tiempo que uno se endeuda mucho, entonces, no hemos podido todavía salir de ahí.

En este contexto, y en la medida en que las familias se desempeñan en trabajos informales y no cuentan con acceso a créditos bancarios se ven obligadas a recurrir a préstamos realizados por particulares, lo que acrecienta el círculo de la deuda y estrecha aún más la economía del hogar:

Yo tuve el siguiente problema, yo pagaba en promedio 57, 62 mil pesos de agua, normal, y resulta que en marzo del año pasado me llegó una cuenta, deuda anterior, 116 mil, yo dije, pero por qué, yo le llevé todo el historial, me dijo, no, es que esa deuda a usted no se le cobró de noviembre a febrero, cómo así, esa deuda era que de pronto había un escape y me clavaron los 126 mil pesos, me tocó pagarlos, imagínese, tenía que pagar los 116 mil, más los 126 mil anterior, ahí sí como se dicen, me tocó sacar un gota a gota de 300 mil pesos para ir y pagar, me salió la deuda por cuatrocientos y pico, y a la bulla de los perros ellos a mí no me devolvieron nada.

También, sobre todo la mayoría que estamos acá somos independiente, ser independiente es bastante duro, sobre todo en el caso en que uno necesite de algún crédito, uno sin vida crediticia o que para los independientes piden muchísimas cosas, pero como siempre yo pienso que todo el sueño de toda familia es la independencia, tener su propia empresa y hasta llagar a ofrecer trabajo.

Pagar lo urgente y luego pedir prestado, lo de gota a gota es muy delicado, de solo interés llegue a pagar 7 millones de 5 millones que pague, sacaba 5 y pagaba 12 y si se deja colgar pues peor y como esa gente presta sobre hipoteca cogen al fiador y le quitan todo, esa se ve como la salida fácil, pero es la más delicada y he visto gente que le ha tocado salir de sus casa por pagar gota a gota, la diferencia entre una gota a gota y el banco es que a uno en el banco lo reportan y queda fichado, pero los gota a gota es gente que no le importa a usted, meterle un tiro o con su familia, pero los bancos exigen más tramites, usted tiene que ganar bueno para que le presten, pero si uno gana bueno no tendría por qué pedir prestado.

Acá en Bosa mantienen un poco de gente en motos, le ven a uno cualquier negocito y le ofrecen plata, que 100 mil pesos o 200 mil pesos, que en 24 días uno paga 8 mil pesos y uno se ilusiona, y cuando uno va en la mitad uno necesita más y para pagar es tenaz.

En este momento yo tengo un préstamo con un señor que presta a finca raíz, mi papá me sirvió de fiador, con él tengo una deuda, es un señor particular, es más cara, él me cobra al 3%; tengo otro señor que me prestó para enero, a él tengo que empezarle a pagar ahorita, él me cobra al 5%. Entonces es cierto lo que dice la señora, tapa uno, destapa otro, vuelve y destapa y tapa, así me la he pasado; y también la gente, la familia, las amigas, le colaboran a uno mucho, pero uno se cansa de esa situación.

En medio de la situación socioeconómica de las familias cobran vida las formas de planeación y pagos de los hogares. Estas formas pueden entenderse, entonces, como los modos en que las familias gestionan sus recursos en función de mantener cubiertas las necesidades cotidianas de los hogares. En la medida en que la situación socioeconómica de las familias es inestable, puede afirmarse que las formas de planeación y pagos se construyen combinando modos regulares de

administración del ingreso con modos emergentes de consecución y manejo de los recursos, según se presenten situaciones más o menos fortuitas.

En este contexto la planeación de los hogares se caracteriza, primordialmente, por realizarse al corto plazo, es decir, por prever los gastos en el margen estrecho de las necesidades más inmediatas asociadas al transcurrir de los días:

Pues es más ahorrarla, a uno le toca comprar solo lo que necesite realmente y toca es a raya, no se puede uno exceder.

Toca comprar lo más vital, no se puede uno dar gustos.

El pesito que uno va cogiendo lo tiene que ir repartiendo, y a veces, por ejemplo la fruta, uno tiene que estar diciendo, hoy esto, pero mañana toca esto, toca ir repartiendo las cosas, me toca economizar

Yo creo que todos, si uno gana 400 uno se la gasta toda, a medida que uno va ganando se la va gastando, si uno tiene lo que yo me gano que son 400, si yo puedo darme un lujo lo hago, yo no ahorro, y por eso es que de pronto uno no tiene, uno no se priva de nada mientras tiene la plata, cuando tiene todas las deudas encima uno se ve apretado.

Lo que uno gana es para sus gastos normales y por eso es que toca ser muy medido y si hay un gasto extra, uno empieza a ver como se hace, porque si llego un recibo muy caro y uno tenía otro presupuesto, ahí empieza a uno como organizarse, se desfasa en sus gastos.

La planeación de los hogares se estructura en dos niveles. Por un lado, en un primer nivel incluye todas aquellas cuestiones que son básicas para el mantenimiento de la vida familiar, entre las cuales se encuentran la alimentación, los servicios públicos y el pago del arriendo o de la cuota de la casa.

Uno distribuye, esta quincena qué recibos llegan, entonces, uno cuadra para pagar servicios, que para arriendo, que para mercado, y ya a ver qué queda, que deudas, nosotros tratamos de mirar esa forma, en este mes toca pagar esto, haga su cuenta, toca pagar esto, según lo que toque pagar en la quincena, uno saca la cuenta del mes con mercado, con comida, con todo, y ya lo que le queda, pero a veces no queda nada.

En un segundo nivel se ubican todos aquellos gastos que, siendo prioritarios, pueden manejarse de manera discrecional sin que impacten de manera inmediata en la dinámica del hogar. Aquí se pueden ubicar los pagos correspondientes al servicio de teléfono, a la educación y a seguros o parafiscales:

¿Alguna vez dejaste de pagar algún recibo?

- Pues el teléfono por dos meses, porque el espera.

- Lo que pasa es que ahí se acumula el gasto y toca ver de dónde saca uno.

- El teléfono, primero son los recibos importantes, el teléfono uno se hace como el de la vista, aunque después le toque pagar el doble.

- Mi madre no controla el tema del celular y les llegan unas facturas terribles y a ella le toca ver cómo hacer.

- A mí aparte de eso, como mi hija estudia a ella le toca pagar algo de la universidad, es algo que no está presupuestado.

Ahora bien, los bienes del primer nivel se caracterizan, además de ser prioritarios, por ser aquellos sobre los cuales la familia tiene un mayor control en su gasto:

En mi casa van a cada ratico los del acueducto, porque cuando llueve mucho mi esposo puso un tubo en las tejas y cogemos mucho agua, llenamos canecas por todas partes y se nos baja el consumo del agua y cada vez que eso pasa van a ver los del acueducto, yo les peleo que ellos nunca van cuando suben, y ahora viene más caro el tema de las basuras porque me pusieron dos cocinas, les dije que dejaran de ir a la casa, porque en invierno ahorramos mucha agua, recogemos la de lluvia.

¿Y sientes que ha bajado el consumo?

- Si creo, aunque recién empezamos.

- Ahora vienen unas cisternas más pequeñas y así también se ahorra, porque se descarga más poquita agua. Lo de la lavadora yo siempre la uso, para la alberca o el baño.

- A uno le toca ahorrar por la necesidad de plata que uno tiene, si en mi casa no ahorro, en gas, luz y agua, me friego yo mismo.

Una cosa que es básico es la fruta de la cosecha, lo que esté en cosecha porque está barato, es una buena técnica consumir lo que hay de cosecha

- Se buscan productos económicos, que allí está todo en rebaja, vamos a comprar todo lo que está en rebaja.

- En varias partes hay productos que es el arroz, jabones, lo del aseo, todo lo venden a mil los jueves, yo aprovecho eso y voy allá, con 20, con 30, con 40. Yo tengo un joven con retardo mental, que es mi nieto, y me toca sudarla duro, porque yo soy vendedora ambulante del Campín, esa es la forma de rebuscarme

- Otra cosa, ayer hice una sopa, de pronto me sobró, hoy ya tengo esa sopa y la combino con una ensaladita o algo, la carnecita y la sopa, uno tiene que ser muy recursivo con las cosas y tratar de balancear la comida.

Sin embargo, las familias también movilizan otros recursos disponibles en sus contextos en función de optimizar la economía del hogar. Entre estos recursos se encuentran las tarjetas de crédito,

para aquellas personas que tienen acceso a bancos y las redes de apoyo familiares, comunitarias y estatales. Las primeras constituyen recursos de endeudamiento que pueden permitir solventar una situación en la cual se hace perentorio el flujo de dinero:

Yo ya llevo más o menos dos años trabajando, en esos dos años me han salido contraticos de vez en cuando donde uno puede llegar y desenvolverse, y cuando no llegan y salen, creo que de pronto uno tiene la oportunidad de sacar una tarjeta de crédito, con eso sobrevive uno, pero esos son los gozosos, ahorita ando por los dolorosos, porque ando sin trabajo, y los bancos son los primeros que si usted se pasa un día, bueno señor, qué pasó, mire que usted puede dañar su vida crediticia; eso le causa a uno demasiado estrés, a quién recurre uno, de pronto a la familia, a los amigos, a ver si de pronto le colaboran a uno en algo.

Las redes de apoyo familiares, comunitarias y estatales posibilitan el flujo de recursos en especie y en ocasiones de dinero. Las primeras son especialmente importantes para las personas mayores:

Entonces ¿cómo hacen?

- Con los hijos y el bono de adulto mayor que el recibe.

Las redes comunitarias se encuentran representadas en mecanismos informales de circulación de bienes, por ejemplo a través de las tiendas de barrio que fían a las familias, en redes de vecinos, que ante una eventualidad pueden apoyar a un hogar de manera solidaria, o en organizaciones de base que realizan procesos de asistencia social:

Uno quincenalmente hace el mercado, a uno le fían en la tienda, pero le toca pagar cumplidamente, entonces, si uno puede compra carne, o si no una salchicha o un huevo, gracias a Dios no ha faltado la comida, pero trata uno de medirse, si uno se puede dar gusto se lo da, si no le toca medirse.

También hay personas muy generosas, porque ven que uno está pasando por situaciones malas y le aportan, entonces, hay que darle gracias a Dios por eso, porque hay mucha gente que es bondadosa con uno.

¿Cómo hacen entonces para conseguir lo de cada mes?

- Yo consigo porque voy a una iglesia cristiana, allá todos los domingos me colaboran con algo de plata, yo hable allá y me colaboran y yo lo hago alcanzar, así sea con agua y un calado, para que ellos no se queden sin comer nada.

Nunca han acudido a comedores comunitarios

- Yo mi hija sí la tuve en un comedor de esos de las monjitas, les daban la comida, en ese tiempo por lo que trabajábamos los dos con mi esposa, ella estudiaba, y a veces les daban el almuerzo y les ayudaban a hacer las tareas también, nos estuvieron prestando ese servicio, pero ahorita no lo estamos utilizando, porque como ya mi esposa se quedó sin trabajo, entonces, ya le

queda tiempo para estar en la casa con ella y hacer el almuercito; mi esposa dijo, yo en la casa, cómo voy a mandar a mis hijas a almorzar a otro lado.

Y las redes estatales son aquellas a través de las cuales la política apunta a garantizar condiciones básicas de existencia para las personas, como por ejemplo los comedores comunitarios. Sin embargo, estos recursos no son muy utilizados o bien porque implican corresponsabilidad del actor quien no cuenta con un recurso de aporte, porque los actores sociales consideran que estos recursos solo deben ser utilizados en casos de extrema necesidad, o porque no se encuentran bien focalizados:

Cuando hay la plata se le paga al comedor, es más barato, pero si no hay la plata para pagar no me le dan el almuerzo para las niñas, toca pagar obligado.

Yo lo he utilizado, ahora los quitaron, porque según el alcalde que lo mejor era los bonos.

Lo que pasa es que en los comedores eso también es por cupos y hay muchos que no son sin ánimo de lucro, muchas veces se acaban los recursos y no tienen como y los cierran o reducen los cupos

En el caso de los comedores, no es que uno esté tan mal para llegar a quitarle la comida a otros, sobre todo a los niños; gracias a Dios que en este momento uno no ha tenido esa necesidad, pero hay otras personas que de pronto lo necesitan más que uno, uno está más o menos estable, puede pasar medio día sin comer, pero hay otras personas que no tienen ni para tomarse una aguadepanela. Yo creo que hay personas que no necesitan el comedor, como hay otras que sí lo merecen, y es una actividad que de pronto ha solventado a muchas personas.

Se puede decir, según lo anterior, que la economía de los hogares hace acopio de diferentes recursos sociales en función de solventar las dificultades que se les presentan para contar con un flujo de recursos económicos permanente y suficiente.

Por otro lado, en la medida en que los servicios públicos implican tanto un flujo de recursos en dinero como el cubrimiento de necesidades básicas de las familias, las prioridades de gasto alrededor de los mismos son definidas a partir de la estimación entre el uso del recurso económico y la oportunidad que representan en el contexto de la situación de la familia. En este sentido, se pueden encontrar tres formas de priorizar el gasto. Para unas familias, se prioriza el pago de los servicios de energía y gas por las sanciones que aplican en caso de reconexión; al ser tan alta la tarifa de reconexión del servicio algunas familias mantienen en perspectiva su pago cumplido, pues consideran que no se justifica una multa más alta que el consumo mismo del hogar:

El gas, porque si uno no lo paga le cobran una multa de 70 mil pesos y es mucho más cara la multa que el consumo.

Eso en el caso en que lo corten, cuesta más dejarse cortar el gas que pagarlo.

A mí me paso, el recibo me llego por 4 mil pesos, no conseguí la plata en ese momento, me lo cortaron y me toco pagar 35 mil pesos para la reconexión.

Así mismo se considera prioritario el pago de gas y energía porque sus fechas de pago son menos flexibles frente a las fechas de los servicios de acueducto y alcantarillado y de teléfono:

Todos los recibos son importante, pero para mí los más importantes son el gas y la luz, porque tienen una fecha límite y ellos cortan si uno se pasa, el agua son más flexibles y en el teléfono igual, el gas y la luz no, por ende me ha tocado dejar de preparar un pollo por pagar el recibo, hago una comida más económica, yo soy de las mamas antiguas y no me complico para cocinar, primero está el ahorro.

Claro que el agua da dos meses de espera, la luz y el gas da un solo mes.

Una segunda forma de priorizar el gasto en servicios públicos tiene que ver con un marco mucho más reducido de opciones en las cuales, si la economía del hogar se torna crítica, se priorizan los servicios según las necesidades básicas que permiten cubrir. En este contexto, se prioriza la energía, porque de ella depende el trabajo independiente, por ejemplo, de personas que realizan maquilas a empresas de zapatos o de cuero, o porque es prioritaria como entretención para los niños y niñas pequeños o para personas en situación de enfermedad; o el agua, porque señala una necesidad de primer orden:

Y como en mi caso como trabajo con una máquina, si me cortan la luz, pues va a ser peor.

El agua, y luego la luz; y la luz, porque mi niño no oye, y la única entretención de él es la televisión.

Para mi es más angustiante el agua, si quitan la luz a punta de vela y si quitan el gas a punta de leña, pero sin agua es muy complicado, para el aseo y para todo, el baño no dura limpio sin agua, igual que la cocina, y más en estos apartamentos donde no hay tanques para llenar y recolectar agua.

Y una tercera forma de priorizar el gasto en servicios públicos se relaciona con aquellos servicios públicos que cubren necesidades de segundo orden, como el gas y la energía, cuando las necesidades de primer orden asociadas al agua –higiene y alimentación- son cubiertas por medios comunitarios o locales:

El agua uno la puede sacar de cualquier lado, un vecino le puede solucionar el problema si a uno le cortaron el agua, pero la luz sí es que es lo más grave, aunque de día normal, pero en la noche sí es el problema.

En el caso mío en el barrio de nosotros somos privilegiados, porque tenemos río, la ciudad se surte en gran parte por la represa que hicieron nuestros abuelos, y esa agua es del barrio de nosotros, entonces, en nuestro barrio hay yacimientos de agua naturales, pues no es indispensable en el barrio, porque la podemos conseguir; el gas, pues podemos cocinar con leña, pero si es por costos, pagaría el gas, porque llega más caro si a uno se lo llegan a cortar, por la reconexión.

Según lo expuesto, la situación socioeconómica de las familias y las prioridades de gasto y las formas de planeación en el uso de los recursos determinan en gran medida el pago de los servicios públicos. No obstante, también hay que considerar el modo en que estos dos elementos se conjugan y redefinen en el marco de situaciones contingentes que pueden implicar un cambio súbito en las opciones de pago. Dichas contingencias pueden relacionarse con: a) los servicios públicos; b) situaciones fortuitas; c) impuestos; d) conflictos interpersonales.

Los servicios públicos constituyen una contingencia para las familias, especialmente en los servicios de energía o en los de acueducto y alcantarillado, cuando se presenta un cambio brusco en el precio de las facturas, bien sea como resultado de cobros adicionales relacionados con la adquisición o reposición de contadores, como resultado de errores en la medición o por cambios en las dinámicas de los hogares que se traducen en mayores costos:

A mí cuando nos cambiaron el contador, llego al primer piso pero al nuestro no y fui a preguntar a Codensa y me pidieron pagar y que después me lo reconectaban, eso no es justo.

Lo que pasa es que cada familia sabe, uno dice, bueno, el agua llega más o menos en tanto, la luz más o menos en tanto, lo que pasa es que desafortunadamente los servicios públicos se están pegando unas descachadas tenaces. Yo tengo un problema grande con el recibo del agua, han mandado como 20 veces para que hagan una revisión, porque supuestamente el consumo se subió, todas las 20 personas que han ido, eso hasta con estetoscopio han mirado, todos colocan normal la situación, y el problema del agua sigue subiendo (…) resulta que pasaron dos meses, supuestamente ellos comenzaron a hacer un ahorro, no para nosotros, para ellos, pasaron dos meses, igual, el mismo problema, vamos a cobrarles solamente esto, después de un año me llegó el recibo que normalmente pagaba uno 140 mil, llegó por casi un millón de pesos, la carta, ah, no, es que nos dimos cuenta que usted cada dos meses estaba así, entonces, lo que hicimos fue cobrarle una partecita en el recibo para después a última hora (…)

Pues que le rebajen los servicios, por ejemplo la semana pasada, Armando Vanegas, es un muchacho que a toda hora está emproblemado, ya le han robado dos contadores, y él tiene que pagarlos, y es un tipo que tiene cuatro chinitos pequeños estudiando, quién le colabora a él, de pronto un amigo le colabora, pero a toda hora no se puede; él mantiene a toda hora debiendo, y ahí vive así tramposeando, hay que pedir que le financien, y así sí.

Nos la cortaron, porque ese día nos llegó muy caro el recibo, yo no tenía la plata, porque yo no estaba pensando que me iba a llegar por toda esa cantidad, de pronto fue porque habían estado unos familiares ahí, de pronto se subió el consumo y no me di cuenta, pero claro, cuando me llegó fue como por 140, y lo normal me llegaba era por 80 o 70.

Las situaciones fortuitas implican cadenas de eventos que interrumpen la dinámica cotidiana de la familia e introducen una alteración sustancial en sus formas de consecución de recursos. Se puede tratar de accidentes o enfermedades que tienen un fuerte impacto en las interacciones, en los roles y en las fuentes de empleo de las familias, de gastos que si bien en un momento pueden no

ser prioritarios, se hacen perentorios para responder a una situación coyuntural, por ejemplo, en lo que tiene que ver con vestido o con transportes:

Yo no, el problema es mío, yo soy constructor, pero ahora no veo y ya tengo 74 años y no me dan trabajo para nada en eso, por la EPS me dieron las gafas, me puse a manejar taxi en la noche, me enferme y me toco entregar el carro, el médico me dijo que no podría recibir ni frio, ni calor y el polvo es el enemigo número uno mío, sufro del colon y la próstata y ahora tengo un dolor que no descubren que es, lo que yo hice fue ir a la iglesia cristiana, les pedí, pero eso es como los papas con los hijos, le dan todo a uno, pero se cansan. El médico me prohibió todas las harinas, el arroz, la papa…lo que hice fue que me compre un puestico de dulces y vendía dulces y minutos y estaba en frente al taller y me pidieron fiado, cometí el peor erros y les pedí prestado a los gota a gota, me toco renunciar al trabajo, porque a una hija en Bosa la amenazaron, a ella le toco buscar la plata y pagar la deuda, a mí también me amenazaron, hasta el momento no me ha pasado nada. Mi hija me dio algo de ropa para vender, también me robaron, le quede debiendo a mi hija y pues como dicen que en la guerra y en los negocios todo se vale, no le podía exigir que me dieran más mercancía. Otra vez mi hija me afilio para que me den un cupo en los Años Dorados, me dan 190 mil pesos cada dos meses y de eso vivo.

Para todos la situación económica es muy complicada, yo era taxista y hace dos años no pude seguir ejerciéndola, tengo un problema en la vista y en los oídos y no me dieron la licencia, no tengo pensión todavía, me faltan una poquitas semanas pero no hay como.

Yo tengo un problema en el ojo hace 20 días, tuve un derrame, la EPS me mandó 2 tipos de gotas y unas pastas, no los cubre la EPS, la formula me costó 190 mil pesos, me toco pensar si la compraba o dejarla para el mes entrante.

A mi igual con mi doctora, me dijo que tenía que tomar un medicamento que no me daban y costaba 120 mil pesos, eso descuadra a cualquiera.

Los transportes, uno tiene unos previstos, pero con esta ciudad a uno le toca coger transportes, 2 o 3, yo vivo en suba y trabajo en la 79, ya ni Transmilenio ni nada sirve.

Pero esas son situaciones extraordinarias, una enfermedad, que el niño se enferma, que tú quieres comprar ropa nueva, eso no es cada mes, o sí.

- No, pero uno promedia, y eso puede suceder entre 4 y 5 veces al año.

- No es todo los meses, pero son descuadres

- Es que si uno se descuadra en un mes, entonces, sigue descuadrado en el siguiente, ya en un tercer mes empieza el ajuste, pero no quiere decir que uno llegue a cumplirlo.

Por otro lado, los impuestos públicos constituyen otra razón de desequilibrio para la economía del grupo familiar, en la medida en que son pagos que no son contemplados en la administración más cotidiana de los recursos:

Yo pienso que de pronto con los impuestos, que uno a veces no se da cuenta, y le suben a los impuestos, al transporte, uno va pagando, hace mercado y ya las cosas suben más, que el Transmilenio sube, así sea lo que sea, eso influye al final de mes.

El impuesto de valorización uno no lo tenía dentro del margen, y si usted no lo pagó, ahí tiene su multa y tiene su problema, y si no logra conseguir los recursos, de pronto se va a embargo el apartamento que usted tiene, sin verificar que no tiene los ingresos para poder pagar eso.

Finalmente, se imponen situaciones que afectan el pago de los servicios públicos, relativas a los conflictos que se pueden presentar en familias extensas o en inquilinatos, esto en razón de que la dinámica de los pagos depende de todo un conjunto de acuerdos tácitos en torno a la distribución del gasto, que pueden afectarse de un momento a otro:

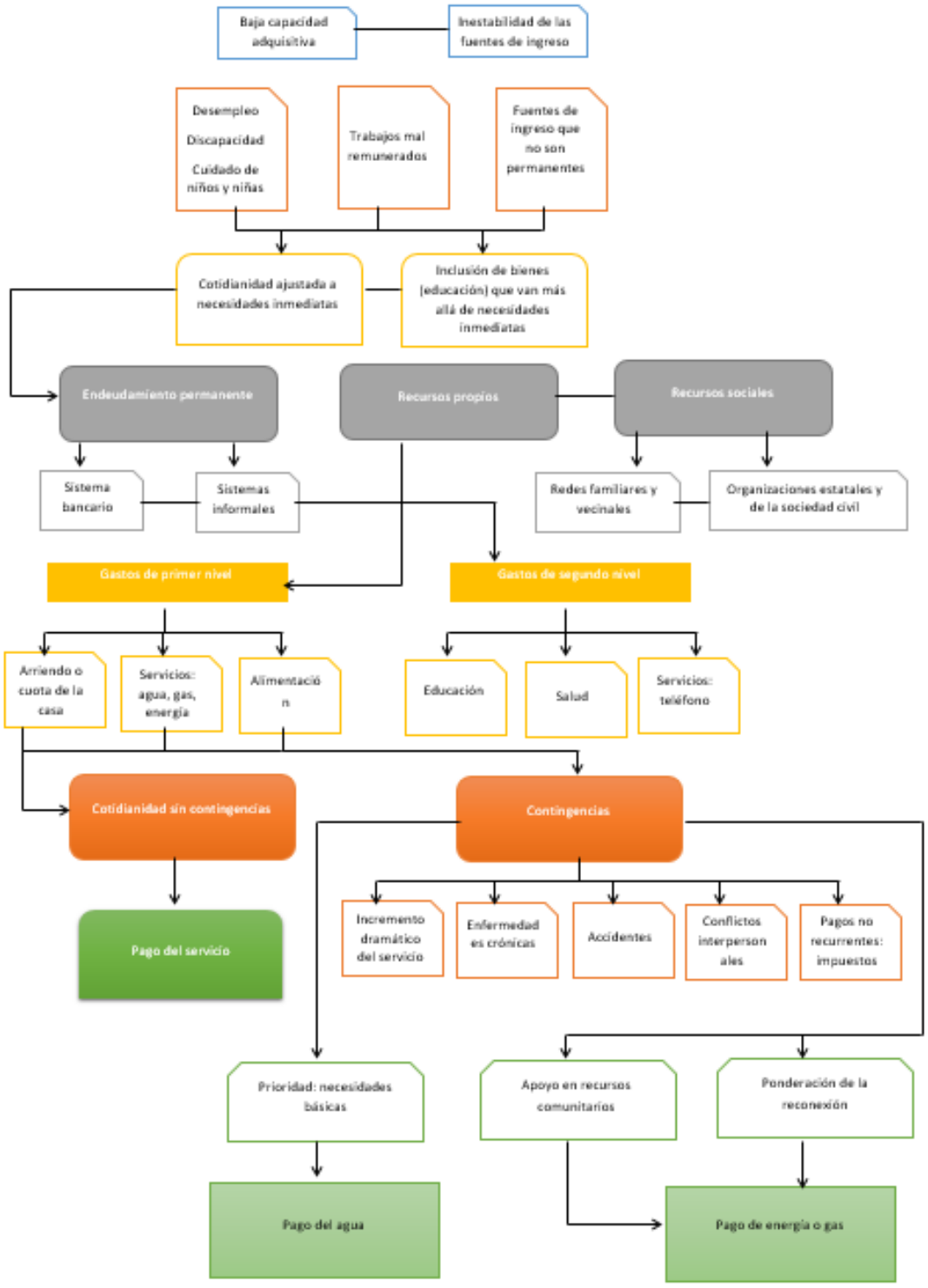
El agua hace mucho nos la cortaron, eso era una casa familiar, ahí vivían varios tíos, entonces, como todo, no falta la pelea, que usted gastó más, una vez lo cortaron porque se le cobró cierta plata a un familiar, y él dijo que no daba eso, y se llegó el día y no se pudo pagar el agua, ya fue cuestión de familias, peleas. Y la otra vez sí fue un recibo de gas, eso sí fue cuestión de la dueña de la casa, le dimos la plata y ella era la que se encargaba, era compartido con la señora, y a ella se le olvidó pagar, y nos cortaron el gas, por descuido de ella

Lo que pasa es que si uno tiene un inquilino, el inquilino le dice, a usted le tocan 50 mil pesos, así gaste 100, 200, lo que sea, el inquilino es, yo pago esto, la vecina del inquilino le dice, no gasta tanto, porque mire que nos llega a todos, y él dice, no, yo gasto porque no pago sino 50; es conciencia.

Ahora bien, los grupos focales no permiten inferir situaciones sistemáticas de no pago del servicio de acueducto. Al constituir una necesidad de primer orden, al realizarse su pago cada dos meses y al disponer de fechas flexibles para la cancelación de la factura el servicio se encuentra que la deuda en el servicio se asocia a situaciones contingentes. A continuación, el

Esquema 1 da cuenta de los diferentes factores que convergen en las dificultades que pueden tener las familias para pagar el servicio público de agua

Esquema 1. Factores que convergen en el pago del servicio público de agua



Fuente: Elaboración propia

Acceso informal al agua

El acceso informal al agua por parte de las personas puede indicar el tipo de recursos que se ponen en juego en una comunidad a la hora de solventar necesidades básicas de los hogares. Los grupos focales evidenciaron que no son muy recurrentes los cortes en el servicio por falta de pago, pero que si son más frecuentes por daños o reparaciones imprevistas. En cualquier caso, se enunciaron cuatro formas de acceso informal al agua. La primera es a través de vecinos o familiares, que pueden ayudar a cubrir las necesidades básicas asociadas a alimentación e higiene de los baños:

Si a una familia, a todo el conjunto, iban a lavar los tanques y la señora del primer piso tenía dos bebes y me pidió agua y yo si le di.

Sí, a una señora se lo cortaban cada rato, porque la señora no tenía cómo pagar el recibo, ella duraba hasta cuatro días sin agua.

E: Cómo hacía ella entonces

Iba por las casas y le regalaban las canecas de agua

Ustedes cuánto tiempo duraron sin agua

- Como tres días, y como es un bien necesario, lo mismo, nosotros teníamos familiares en el barrio, entonces, nos tocó pedirles el agua prácticamente regalada, mientras nos conectaban el agua, o vecinos que nos colaboraban, les pedíamos el favor que si nos regalaban.

La segunda forma de acceso, que es menos frecuente, es a través de mangueras que garantizan un flujo permanente del agua entre los vecinos:

Yo, con manguera, los vecinos son personas muy gentiles y ellos nos facilitaron agua cuando estábamos construyendo, ahora último ellos están edificando y les estoy facilitando agua en este momento y no me cobraron ni pienso cobrarles ahora.

Sí, esa vez a la señora se le olvidó pagar el agua, y se la cortaron, ella duró como unos 5 o 6 días sin agua, y tenían el tanque, me pidió el favor que si le regalábamos agua, ella pasó la manguera, arreglamos y abrimos la llave y le llenamos el tanque.

La tercera forma de acceso tiene que ver con acudir a acueductos comunitarios, al agua que corre en ríos cercanos a las comunidades, o a centrales del acueducto que quedan próximas a barrios periféricos de la ciudad:

En el Paraíso está el río Arzobispo al pie de la casa de nosotros, baja uno su ropa, se mete al río, ahí hay un chorro y resuelvo lo del agua, llevo cada uno de los chinos y llevamos agua. Si nos quedamos sin luz, ponemos tres bloques, una parrilla encima y échele leña y hacemos almuerzo y

comida. Y también tenemos una alberca con lavaderos públicos, y es agua natural nacida de la tierra, eso lo tenemos en el Paraíso.

Yo vivo arriba del Parque Nacional, y hay varios tanques del Acueducto, nosotros vamos y les decimos a los celadores que nos regalen agua, o si no, en el río Arzobispo sacamos por olladas y llevamos para la casa.

Y la cuarta forma de acceso consiste en trasladarse por un tiempo reducido a la vivienda de otros familiares, mientras se restablece el servicio en el hogar:

- Me voy para Caquetá

Yo me iría para donde mi mamá, irse para donde los familiares que tengan agua, porque qué más hace uno

- Mi suegra vivía ahí al ladito, prácticamente fuimos a cocinar allá.

En general las personas consideran que en tanto el agua constituye un bien básico no debe ser negada en ningún caso, siempre y cuando se trate de una situación transitoria. Las y los participantes que afirmaron facilitar el acceso al agua para vecinos y familiares indicaron que lo hicieron durante máximo 4 días, mientras se restablecía el servicio.

Percepción de la calidad del servicio público de agua y alcantarillado

La percepción de la calidad del servicio de acueducto y alcantarillado de la ciudad de Bogotá de los y las participantes se relaciona con tres ítems. En primer lugar, con la calidad del agua, en segundo lugar, con el servicio de alcantarillado y en tercer lugar con el costo del servicio. En general se percibe que el agua de Bogotá es de buena calidad, situándose entre las mejores de América Latina:

Según los estudios es la más potable de Suramérica

Yo sí tomo agua del chorro, porque ya ahorita una botella cuesta 1.500, si ya me tomo siete u ocho, no lo podría hacer. Ahora el botellón si está más de diez días esa agua ahí encerrada, no, yo prefiero tomar de la llave, y hasta ahora no me ha pasado nada.

Yo también me tomo el agua de la llave, dicen que es una de las mejores aguas de Latinoamérica, eso sale por propaganda, yo hago los jugos así. en el Parque Nacional están los tanques de agua y ahí dice que tome el agua de la llave, porque no hay problema, yo me la tomo así.

En este contexto se afirma que el agua de Bogotá se consume directamente de la llave y que en comparación con el agua que se distribuye en otros lugares del país, no tiene efectos en el organismo:

Me parece que es buena, yo me pongo a pensar que antes aquí en Bogotá el agua llegaba toda amarilla y toda sucia, pero ya ahorita uno aparentemente la ve bien limpiecita, bien transparente, pero no sé si de pronto venga con muchas bacterias, porque uno nunca ha estado en un

laboratorio para ver cómo sale la prueba del agua, pero uno la ve bien, y yo tomo agua de la llave, y nunca me he visto enfermo.

Obviamente en el trayecto del acueducto a la casa, pero de todas maneras no es como lo que decíamos ahorita, que uno sale a otro lado y se toma un vaso de agua y puede terminar en un hospital, obviamente no es pura al cien, pero sí es potable.

Yo no hiervo el agua para hacer jugo, en cambio uno va a Melgar o Girardot y le da miedo tomar agua de la llave o comer algo, uno ve el agua de allá y es amarilla, amarilla, yo no me la tomo.

Y sí es buena acá, yo viví un tiempo en Casanare, y el agua de allá es pésima, uno no puede ni siquiera bañarse y abrir la boca, ya se enfermó, eso me pasaba a mí, primero sale amarilla, a veces; y segundo, es muy mala, puede que se vea transparente en el vaso normal, pero es malísima.

Sin embargo, algunos de los participantes enunciaron tres problemas relacionados con el agua de Bogotá y asociados a sectores específicos de la ciudad: el exceso de cloro, que se evidencia en un tinte blanco del agua, el transporte de sedimentos y su contaminación por inundaciones:

No, el cloro más que todo es un tóxico, a pesar de lo que se ha hecho, el agua es demasiado tóxica ahorita en estos momentos, por los tratamientos del río Bogotá y esas cosas, y uno al ver eso obviamente para que el agua llegue pura, pero el agua no está pura, uno puede ver el agua limpia, todo lo que quiera, pero como la trato yo se le echan unas gotas de octotolina, que mide la cantidad de cloro en el agua, y eso después de cinco o seis minutos el agua se pone totalmente amarilla, amarilla, y uno puede tratar de pronto metiendo la mano en el agua, se le echan las gotas, el agua no se pone amarilla, el clorox se queda en la mano.

A veces llegaba como blanca, como con cloro. Eso va por sectores, en la de El Tintal el agua siempre es blanca, allá vive mi hermana y ha optado por hervir el agua.

El agua llega un poco turbia porque los tanques están a un kilómetro y llega turbia debido al aseo que le hacen, esa agua la guardamos para el baño.

Es en ciertas zonas de Bogotá donde hay problemas con el agua, hay problemas de presión, hay problemas de sedimento, por ejemplo, yo viví en Castilla hace dos años, y había ese problema, uno habría la llave y el agua salía un tono amarillo. Ahorita yo vivo en Marruecos, uno abre y sale como si fuera gas, uno lo sirve en un vaso y no se ve cristalino, se ve como si estuviese turba el agua, pero al dejarla un tiempo pasa, habían dicho que eso era por tratamiento del agua, por eso es preferible hervirla, porque a uno le dicen que tiene un tratamiento, pero no sabe qué químicos use.

Nosotros hemos tenido el problema últimamente que cuando se va el agua y vuelve llega como amarillenta, como que se ve contaminada, uno no sabe, se supone que uno no debe hervir el agua pero no sé.

En el barrio si hubo un tiempo en el que decían que era mejor no tomar el agua de la llave, eso fue hace uno o dos años, y se vieron afectados los niños del colegios, eso fue recién nos inundamos, porque las aguas se desbordaron. Mandaban un carro con agua.

Por otro lado, los y las participantes hicieron alusión a la calidad del alcantarillado de la ciudad, afirmando, en general, que el alcantarillado de la ciudad se caracteriza por un mal mantenimiento, expresado primordialmente, en el problema de tapas de la ciudad, que expone a las personas a accidentes:

Cobran alcantarillado, y en mi casa resulta que se robaron la alcantarilla, he llamado cualquier cantidad de veces, ahí está, ladrillo porque qué más, echémosle ladrillo. Entonces, la pregunta mía es, por qué están cobrando una cuestión que dice, alcantarillado, si ni siquiera hay alcantarillado en la casa, y usted va caminando y muchas veces sin alcantarillas, cuánta gente no se ha partido los pies, porque se han caído.

Malo, por los accidentes que ha habido con los niños, no han tenido ese, hasta que no hubo ese accidente grave, entonces, no se pusieron pilas para mirar las tapas, cuando llueve se inundan las calles terrible, o sea, no tienen como un plan para tener las alcantarillas con su tapita, todo limpio, en eso no hay un orden.

Lo mismo, no sé qué pasan con las tapas, no sé por qué se pierden, y hay muchos accidentes; y al igual donde yo vivo el alcantarillado es malo, se inunda espantoso, horrible.

Mientras que la anterior es una percepción generalizada, se encuentra una percepción mucho más específica de aquellas personas que han padecido en sus comunidades los efectos del invierno. La falta de mantenimiento del alcantarillado aquí se evidencia en inundaciones de las casas o de los barrios:

Más o menos, yo viví en una casa en arriendo y nos fuimos a una casa lo más de boinita, recién arreglada, una vez llovió y se subió el agua por los sifones y por la tasa, yo me inunde como 8 veces, yo vivo cerca del Alfonso López.

La presión del agua levanta las tapas.

No sé bien como es el sistema de alcantarillado para la limpieza, nosotros hace ya un tiempo nos inundamos en Bosa esto se dio por el taponamiento de las alcantarillas, esa vez lo limpiaron, pero no han vuelto y puede pasar lo mismo, hasta que se rebote de nuevo.

No nada, y nosotros perdimos muebles, las casas de nosotras quedan enfrente de un potrero y el agua se reboso por los sifones y por el alcantarillado, el acueducto nunca respondió, si estábamos asegurados y ellos si nos respondieron, pero no el acueducto como tal, nunca.

Sí, yo presenté quejas, no me respondieron nunca, perdí mi sala, las camas, la estufa, porque venían aguas negras, me tocó una noche a dormir donde mi suegra; es más, creo que ese

problema todavía no lo han solucionado, no sé qué ha hecho la dueña de la casa, y tomé fotos, pero nunca hicieron nada.

Asociado a lo anterior, las personas refieren que la responsabilidad en el mal estado del alcantarillado de la ciudad es tanto de la empresa como de la ciudadanía. De la primera porque no atiende a las quejas de los usuarios o porque regularmente las mismas obras que adelantan al acueducto u otras entidades que tienen responsabilidades en la infraestructura de la ciudad afectan el alcantarillado. Y de los ciudadanos porque no hay una cultura en Bogotá de cuidado de lo público y como resultado de ello las personas arrojan de manera indiscriminada basuras al alcantarillado sin tener en cuenta las consecuencias que esto representa para la ciudad:

Uno llama para que le den el mantenimiento, la parte grande que es la de afuera la que recibe de todas las casas, entonces no, y eso está lleno, hace poquito vimos y la esa ya estaba que se rebosaba, pasó la avenida Suba precisamente, y yo vivo ahí pegado al transporte del Transmilenio, y le cambiaron el rumbo, pero no cambiaron el sistema, entonces, va pero muy despacio, al ir despacio no tiene drenaje y eso se va acumulando.

Pues la verdad yo no me apegué tanto al Acueducto, yo me apegué a la gente del IDU; porque cuando empezaron a construir fue la gente del IDU, y ellos me dijeron que no, que eso era cuestión del Acueducto, yo la verdad ya le dejé esas cosas a la dueña de la casa, y lo que le cuento, yo me perjudiqué mucho por los malos olores, no sé qué hayan arreglado, pero después de que yo me fui ha vivido más gente y se han tenido que ir por lo mismo.

Yo pienso que casi no se preocupan por ese tema del alcantarillado, por ejemplo, hace pocos días frente a la casa de mi abuelita están cambiando los tubos del agua, tuvieron que romper, y lo último que hacen es arreglar la alcantarilla, ya pavimentaron y todo, pero nadie va y arregla la alcantarilla, entonces, primero el olor, son muy descuidados con ese sentido.

Yo vivía en arriendo, y tanto que le cobraban a la dueña, le cobraban mucho lo de la alcantarilla, cuando construyeron esa nueva vía a Villavicencio, y la casa donde yo vivía era sobre toda la avenida, y toda el agua se devolví hasta por la tasa del baño, pero eso ya es cuestión del Acueducto, entonces, ahí es donde uno dice, bueno, se supone que uno paga, obviamente uno se pega de eso, para que mantengan limpio, la tubería y todo, a mí me perjudicó mucho, porque se me dañaron muchas cosas.

Lo que pasa es que arreglan en el invierno y eso ahí no les da tiempo, debe arreglar es en verano, por eso me he inundado tantas veces y una vez tuvimos que llamar a los bomberos.

Yo repito lo de las obras que hace el Acueducto, que dejan las obras sin terminar lo que destaparon, que por favor, lo dejen pavimentado otra vez, para que no haya problemas de accidentes.

- Allá en el barrio duró más de un año un hueco, llegaron los del Acueducto, arreglaron, dejaron los sobrantes como ocho o quince días, y otra vez, que otro parchecito, iban por cuadrita, esa es otra cosa, no hacen las cosas de una vez, arreglen y recojan, sino van dejando el reguero.

(…) hacer conciencia con la gente de que hay que ser uno aseado, no botar basura a los caños, y todo eso.

Regular, también eso es conciencia de uno, cuando llueve mucho, por qué se tapan

las alcantarillas, es por basuras, es conciencia de la gente que no hace adecuadamente el proceso de recoger un papelito, botarlo a la caneca, porque esos papales que quedan en el piso se van acumulando en las alcantarillas y se van tapando; pero a veces también falta como más mantenimiento, como saben que la gente no es consciente y bota mucho mugre, pues se tapan las alcantarillas, hay que estar limpiándolas, destapándolas, eso diariamente sale mugre por doquiera, uno esas alcantarillas las ve tapadas de mugre, y por eso es que cuando llueve se rebota el agua, porque están tapadas, eso es conciencia de uno hacer las cosas al derecho, no botar los papelitos, su caneca, porque eso conduce después a tapar las alcantarillas. La verdad, yo no he visto mucho que les hagan mantenimiento, que las limpien.

Igual también la gente bota basuras, eso es lo otro, que uno no es consciente, uno va caminando y todo se va yendo a la alcantarilla, los tarros, los papeles; ahí está el otro problema, que no solamente es el alcantarillado, es uno mismo.

Y por último, respecto del manejo del alcantarillado de la ciudad, los y las participantes afirman que la empresa realiza un mal manejo de los residuos que quedan de la limpieza de las alcantarillas:

Sí, la vez pasada estaba ahí, y lo que pasa es que la alcantarilla al lado de la casa como se llena de basura, y si ellos no vienen a hacerle limpieza, pues el agua se va entrando para el lado de la casa, entonces, a veces toca sacar uno….y ponerlo ahí para que lo lleven, y otra cosa es que cuando vienen a hacer la limpieza dejan ahí las bolsas llenas de escombros, y ese olor es terrible.

En lo que tiene que ver con el costo del servicio de acueducto y alcantarillado, son tres las percepciones que tienen los y las participantes. La primera de ellas se relaciona con la diferencia que se presenta entre el cargo por consumo de agua y el cargo por consumo de alcantarillado y basuras, que en opinión de las personas, es desequilibrado:

Sí, es más lo que uno paga de alcantarillado y basuras que el propio servicio de agua.

Otra cosa es que nos cobran mucho por el alcantarillado y la basura, los que tienen el modo, vaya y venga, pero a nosotros nos toca y toca apretarnos.

El tema del recibo, que llega con el aseo y el alcantarillado, a veces marca más eso que la misma agua.

Eso es cierto y mantienen las calles sucias y la basura regada.

El alcantarillado no es claro la forma en que lo cobran, si con el consumo de agua o el volumen de basura, no sé porque lado sopesan eso, en la casa se consumen entre 24 y 28 metros bimensuales.

Parte del desequilibrio que se percibe entre los costos del agua y del servicio de alcantarillado y recolección de basuras, es que estos dos últimos no se reflejan en la calidad de vida de las personas y de las comunidades, lo que implica que se tiene la percepción de pagar por un servicio que en la práctica no se realiza:

A mí me parece muy complicado es que en el recibo del agua llegue tan costoso lo de aseo, y uno no ve el aseo de la ciudad. Por ejemplo, yo vivo en la Candelaria centro, y eso allá es terrible, aparte de eso la indigencia hace lo que se le da la gana y hacen porquerías donde sea, y eso afecta también, entonces, nos toca pagar a nosotros el recolector de basuras, y eso afecta también la calidad.

Malas facturaciones, cambios súbitos en el servicio

Una segunda percepción asociada al costo del servicio tiene que ver con los cambios súbitos que se presentan en la facturación sin que el consumidor pueda encontrar razones que los justifiquen. En este contexto, las personas afirman, por ejemplo, que desde su perspectiva consumen menos metros cúbicos que aquellos que registra la factura:

Vienen muchos recargos por los recibos, uno consume 7 metros y llega un recibo de 40, no sabemos de dónde sube el resto, alcantarillado, basura.

Si, uno entre más ahorra ve que no se ha consumido el tema de los metros y llega por 8 mil o 10 mil pesos más.

Yo recogía el agua del segundo ciclo de la lavadora y esta era para el baño y uno ahí pensaba que ahorraba, la prueba la hice por dos meses y el recibo subió 2 metros.

Desde la perspectiva de los y las participantes en los grupos focales, la empresa no realiza buenas mediciones, lo que traslada el costo del servicio a los usuarios de una forma no equitativa. Si a ello se añade el desconocimiento que tienen las personas sobre el modo o la fórmula a partir de la cual se establece el nivel de consumo y su equivalente en el pago, entonces se percibe una cierta arbitrariedad en los cobros:

Y también lo que dice el señor, uno se confía en la medición, uno confía en algo que no sabe cuál es la medida justa, exacta y equilibrada, a uno le toca pagar lo que dice esa lectura, no hay algo como bien justo, por decirlo de alguna forma.

Que las personas que toman el registro lo hagan a conciencia y lo hagan bien, porque el acueducto confía en ellos y simplemente registran el recibo con esta información.

Yo no he podido entender, mi consumo es 5 metros y pago 60 de las tres cosas y soy la que menos consumo y pago lo mismo de mi vecino que consume 16 metros, no es claro el tema de la facturación.

Sería que nos dijeran por litros, porque es que la gente no sabe cuánto es un metro cúbico, que nos ubicaran de otra forma, por litros o algo, así uno es más consciente.

- Sí, también uno debería saber, esto equivale a tanto

- La misma empresa coger y decir, un metro cúbico equivale a una albercada de agua

- Uno sabe cuánto gasta en la lavadora

Y lo otro es que por ejemplo la luz, si uno no gasta la luz, nunca llega una mínima, el gas tampoco, el teléfono tiene una mínima, pero el agua si uno no la utiliza sigue marcando lo mismo, nunca baja, antes al contrario, como que marcó más

A mí el que me colocó el contador me dijo, mijita, este contador viene marcando demasiado, incluso él me dijo, si quiere yo le hago un arreglito; yo dije, no, después va y dice, aquí hicimos tal cosa, no.

Y una tercera percepción que se relaciona con el costo del servicio para los usuarios tiene que ver con considerar como injusto el cargo por contadores dañados o que son robados:

Mi contador se dañó y un mes llegó con un cobro de 18 metro y al siguiente mes no cobro, lo vinieron a cambiar y lo cobraron, después de 35 años de uso, se hizo el reclamo e hicieron un descuento en los siguientes recibos, de todas maneras pague el 40% del contador y en ese punto ya no seguí en la pelea.

Yo sí, llegaron a decirme que tenían que cambiar el contador y no los autorice y no lo deje cambiar, al mes siguiente que porque era más moderno y no lo deje cambiar y después volvieron y mi madre los autorizo y llegaron a cobrarme el pago del cambio de contador, pero yo pelee y pelee y no me cobraron.

Pues que le rebajen los servicios, por ejemplo la semana pasada, a un vecino mío que es un muchacho que a toda hora está emproblemado, ya le han robado dos contadores, y él tiene que pagarlos, y es un tipo que tiene cuatro chinitos pequeños estudiando, quién le colabora a él, de pronto un amigo le colabora, pero a toda hora no se puede; él mantiene a toda hora debiendo, y ahí vive así tramposeando, hay que pedir que le financien, y así sí.

Porque le robaron el contador a mi papa y nosotros tuvimos que pagar la mitad y el acueducto la otra, que porque no le teníamos la seguridad.

- A mí me paso lo mismo y lo que hicimos fue pagar la mitad del contador, fue por cambio.

Les pidieron la autorización?

- No, a mi madre no, lo que nos tocó hacer fue reunir la plata y pagar.

Como se puede apreciar en lo expuesto, el servicio de acueducto y alcantarillado presenta un contraste notable entre la calidad del agua que se oferta en la ciudad, que se percibe responde a las expectativas de los usuarios, y la calidad de los servicios de alcantarillado y basuras así como de

la calidad de los procesos internos de la empresa que deberían asegurar un costo justo al ciudadano por el servicio prestado.

Sugerencias de las y los participantes sobre el servicio de acueducto y alcantarillado

Al ser un servicio básico para la vida de las familias, los y las participantes coincidieron en afirmar que no se debe cortar, bajo ninguna razón el flujo de agua a los hogares. Plantean en consecuencia, para asegurar el pago del servicio, que se implementen mecanismos de financiación del pago y de establecimiento de compromisos, entendiendo que la mora obedece menos a la falta de conciencia del usuario sobre su corresponsabilidad, y más a situaciones no previstas.

Que paguen un interés de mora, pero que no cobren la reconexión, muchas veces uno no paga porque realmente no tiene y si no tiene 4 mil pesos pues mucho menos va a tener por la reconexión y pues ahí a uno se le agranda el problema.

Pero digamos sí sería llegar a un acuerdo, se puede hacer un contrato, bueno, está bien, le vamos a dar tanta prorroga, le vamos a dividir estos dos meses en tantas cuotas para que usted vaya pagando, y no le cortamos el agua; si ya u no incumple habrá un proceso o algo sobre uno, según como uno plantee un contrato con ellos, que quede escrito y firmado, si no le aplicarán una cláusula, una norma, pero es muy complicado. Y es como todo, hay gente que es muy conchuda y se aprovecha de todas estas cosas, uno tiene que ser consciente, si tengo que pagar un servicio, lo pago, o de pronto como digo, no sé cómo es que contabilizan los metros cúbicos, de pronto que el agua llegara más barata, no sé cómo es que hacen el metraje ahí.

Por otro lado, algunas personas afirman que se puede fortalecer la corresponsabilidad del usuario a través de campañas educativas que le permitan regular de un mejor modo su consumo y comprender la factura, así como ajustando la tarifa para que sea más equitativa:

Pero también hay mucha gente humilde, pero de todas maneras hay cinco personas, y dejan la llave abierta, gastan mucha agua, saben que no tienen con qué pagar, y esas personas son las que más agua gastan, y son las que menos pagan. Y en mi caso, yo casi no gasto agua, pero a mí sí me toca pagar mi buena cantidad de agua, entonces, eso me parece injusto; entonces, aprender, educar en medir el agua, no a tacañear ni en platones, eso no me parece, pero aprender a medir los gastos y el agua, porque es que da pesar cuando la gente deja derramar el agua, porque esa agua muchas veces la estamos pagando nosotros, y no los que la están gastando, entonces, como esa parte, como educar la gente.

A mí se me ocurrió algo, como que haya reuniones de capacitación y concientización a las personas, donde nos muestren varias formas de tasarla y ahorrarla, que se genere conciencia sobre el recurso.

A mi modo de pensar, el consumo de alcantarillado de agua debería la empresa de informarle a la gente, si usted consume 20 metros cúbicos, esos 20 metros cúbicos dónde usted los va a botar, ese es el famoso sistema de alcantarillado, porque esa agua la recoge, debían de informarle, la gente ya cae en cuenta, si yo consumo agua, esta agua qué es, alcantarillado qué es, ah, voy a

ahorrar. Es que la misma empresa debería de informarle, pero la única información que dan ellos es que el agua cuesta mucho y que la cuidemos.

Ahí si deben hacer como unos ajustes en la tarifa, cuando uno está satisfecho con el servicio uno paga, pero no cuando uno ve que el alcantarillado no sirve.

Desde la perspectiva de otros usuarios, podría facilitar el pago del agua que el recibo se expida cada mes, con la posibilidad, para el ciudadano, de pagarlo al segundo o tercer mes, sin recargo, de modo que pueda administrar mejor sus recursos y tiempos:

En este sector, el recibo llega cada dos meses, no sé si es así para toda la ciudad, esa puede ser una opción, que lo dejaran cada mes y que la gente lo pueda ir pagando, y sino pues que lo pague a los dos meses, cada dos meses llega muy costoso.

Y para otras personas, el servicio de agua debería independizarse del servicio de alcantarillado y basuras:

Para mí que haya un recibo pequeño de aseo y alcantarillado.

Finalmente, las personas sugieren que la empresa revise algunos cargos asociados al cobro de los contadores y a la reducción del costo en los servicios de alcantarillado y basuras.

- Anexos
- Anexo 1. Cobertura de acueducto y alcantarillado por municipios

Tabla 41. Cobertura del servicio de acueducto y alcantarillado a nivel municipal

Departamento	Municipio	Cob. Acueducto	Cob. Alcantarillado
Amazonas	Leticia	64,1%	50,0%
Antioquia	Medellín	97,4%	93,0%
Antioquia	Abejorral	63,8%	36,6%
Antioquia	Abriaquí	59,5%	36,8%
Antioquia	Alejandría	58,7%	50,7%
Antioquia	Amagá	94,9%	90,2%
Antioquia	Andes	34,4%	32,9%
Antioquia	Angelópolis	83,3%	42,1%
Antioquia	Angostura	60,8%	16,4%
Antioquia	Anorí	40,5%	26,0%
Antioquia	Antioquia	95,3%	57,7%
Antioquia	Anzá	57,1%	25,1%
Antioquia	Apartadó	81,7%	89,5%
Antioquia	Arboletes	47,2%	24,9%
Antioquia	Argelia	58,6%	28,0%
Antioquia	Armenia	74,7%	37,6%
Antioquia	Barbosa	36,6%	31,6%
Antioquia	Belmira	54,5%	31,8%
Antioquia	Bello	93,9%	90,6%
Antioquia	Betania	22,9%	20,7%
Antioquia	Betulia	65,7%	34,0%
Antioquia	Ciudad Bolivar	88,4%	66,8%
Antioquia	Briceño	55,8%	34,0%
Antioquia	Buriticá	90,8%	32,9%
Antioquia	Caceres	38,1%	42,9%
Antioquia	Caicedo	66,8%	16,8%
Antioquia	Caldas	91,1%	80,1%
Antioquia	Campamento	44,4%	19,5%
Antioquia	Cañasgordas	63,9%	29,5%
Antioquia	Caracolí	79,4%	45,8%
Antioquia	Caramanta	75,3%	63,1%
Antioquia	Carepa	82,6%	77,4%
Antioquia	El Carmen de Viboral	86,4%	48,4%
Antioquia	Carolina	89,8%	82,1%
Antioquia	Caucasia	80,3%	70,3%
Antioquia	Chigorodó	58,2%	90,7%
Antioquia	Cisneros	81,8%	61,2%
Antioquia	Cocorná	24,3%	24,6%
Antioquia	Concepción	36,3%	34,9%

Fuente: Sisbén III

(cont.) Tabla 16. Cobertura del servicio de acueducto y alcantarillado a nivel municipal

Departamento	Municipio	Cob. Acueducto	Cob. Alcantarillado
Antioquia	Concordia	54,8%	38,9%
Antioquia	Copacabana	95,5%	80,6%
Antioquia	Dabeiba	83,1%	69,6%
Antioquia	Don Matías	72,1%	63,5%
Antioquia	Ebéjico	84,0%	17,5%
Antioquia	El Bagre	71,2%	26,2%
Antioquia	Entrerríos	70,8%	47,9%
Antioquia	Envigado	99,8%	98,0%
Antioquia	Fredonia	85,1%	58,9%
Antioquia	Frontino	72,1%	54,7%
Antioquia	Giraldo	84,4%	32,5%
Antioquia	Girardota	98,4%	67,0%
Antioquia	Gomézplata	75,8%	55,6%
Antioquia	Granada	84,3%	43,9%
Antioquia	Guadalupe	53,6%	29,3%
Antioquia	Guarne	81,7%	41,6%
Antioquia	Guatapé	95,8%	77,0%
Antioquia	Heliconia	90,6%	63,2%
Antioquia	Hispania	76,1%	67,4%
Antioquia	Ituango	45,9%	25,6%
Antioquia	Jardín	70,9%	53,6%
Antioquia	Jericó	79,3%	58,5%
Antioquia	La Ceja	80,9%	74,1%
Antioquia	La Estrella	90,4%	86,5%
Antioquia	La Pintada	87,9%	87,6%
Antioquia	La Unión	76,6%	59,1%
Antioquia	Liborina	79,4%	38,6%
Antioquia	Maceo	41,1%	43,1%
Antioquia	Marinilla	96,5%	67,3%
Antioquia	Montebello	32,9%	22,2%
Antioquia	Murindó	0,2%	-
Antioquia	Mutatá	38,3%	40,3%
Antioquia	Nariño	34,5%	23,3%
Antioquia	Necoclí	41,5%	15,0%
Antioquia	Nechí	52,5%	0,2%
Antioquia	Olaya	91,8%	36,0%
Antioquia	Peñol	84,3%	48,4%
Antioquia	Peque	75,6%	23,7%
Antioquia	Pueblorrico	49,5%	40,5%

Fuente: Sisbén III

(cont.) Tabla 16. Cobertura del servicio de acueducto y alcantarillado a nivel municipal

Departamento	Municipio	Cob. Acueducto	Cob. Alcantarillado
Antioquia	Puerto Berrío	88,0%	57,8%
Antioquia	Puerto Nare	84,3%	65,6%
Antioquia	Puerto Triunfo	90,7%	77,8%
Antioquia	Remedios	64,5%	37,9%
Antioquia	Retiro	78,2%	46,3%
Antioquia	Rionegro	96,8%	62,5%
Antioquia	Sabanalarga	38,2%	14,8%
Antioquia	Sabaneta	98,7%	98,2%
Antioquia	Salgar	50,5%	33,2%
Antioquia	San Andrés	58,2%	33,6%
Antioquia	San Carlos	84,6%	59,1%
Antioquia	San Francisco	61,6%	47,8%
Antioquia	San Jerónimo	76,0%	29,5%
Antioquia	San José de la Montaña	76,2%	56,3%
Antioquia	San Juán de Urabá	32,2%	18,7%
Antioquia	San Luís	50,8%	50,8%
Antioquia	San Pedro	75,6%	49,6%
Antioquia	San Pedro de Urabá	36,6%	25,9%
Antioquia	San Rafael	61,1%	47,7%
Antioquia	San Roque	63,5%	43,9%
Antioquia	San Vicente	79,2%	20,9%
Antioquia	Santa Bárbara	73,0%	52,7%
Antioquia	Santa Rosa de Osos	64,7%	48,4%
Antioquia	Santo Domingo	48,6%	34,5%
Antioquia	Santuario	90,4%	67,5%
Antioquia	Segovia	55,0%	11,7%
Antioquia	Sonsón	55,4%	43,1%
Antioquia	Sopetrán	78,0%	34,9%
Antioquia	Támesis	85,7%	48,0%
Antioquia	Tarazá	55,9%	44,5%
Antioquia	Tarso	69,2%	52,0%
Antioquia	Titiribí	88,8%	81,5%
Antioquia	Toledo	62,4%	24,1%
Antioquia	Turbo	59,4%	19,7%
Antioquia	Uramita	44,2%	29,2%
Antioquia	Urrao	63,1%	49,3%
Antioquia	Valdivia	26,7%	22,9%
Antioquia	Valparaiso	60,9%	57,7%
Antioquia	Vegachí	75,5%	64,1%

Fuente: Sisbén III

(cont.) Tabla 16. Cobertura del servicio de acueducto y alcantarillado a nivel municipal

Departamento	Municipio	Cob. Acueducto	Cob. Alcantarillado
Antioquia	Venecia	83,5%	63,5%
Antioquia	Vigía del Fuerte	34,3%	0,3%
Antioquia	Yalí	62,5%	42,9%
Antioquia	Yarumal	72,1%	68,2%
Antioquia	Yolombó	44,8%	17,6%
Antioquia	Yondó	65,5%	50,1%
Antioquia	Zaragoza	58,7%	38,7%
Arauca	Cravo Norte	69,1%	62,6%
Atlántico	Barranquilla	98,8%	93,8%
Atlántico	Baranoa	89,9%	1,4%
Atlántico	Campo de la Cruz	86,3%	3,8%
Atlántico	Candelaria	74,0%	4,2%
Atlántico	Galapa	75,7%	17,5%
Atlántico	Juán de Acosta	85,4%	0,2%
Atlántico	Luruaco	76,6%	0,0%
Atlántico	Malambó	95,9%	68,5%
Atlántico	Manatí	62,1%	0,2%
Atlántico	Piojo	50,1%	0,5%
Atlántico	Polo Nuevo	76,0%	0,2%
Atlántico	Ponedera	92,0%	2,1%
Atlántico	Puerto Colombia	89,7%	69,2%
Atlántico	Repelón	89,7%	0,2%
Atlántico	Sabanagrande	96,6%	89,5%
Atlántico	Sabanalarga	87,2%	1,4%
Atlántico	Santo Tomás	89,6%	65,2%
Atlántico	Soledad	95,5%	87,1%
Atlántico	Suán	96,9%	0,5%
Atlántico	Tubará	67,1%	0,1%
Atlántico	Usiacurí	87,2%	0,4%
Bogotá	Bogotá D.C.	99,5%	99,1%
Bolivar	Cartagena	91,8%	68,3%
Bolivar	Achí	25,3%	0,0%
Bolivar	Arenal	79,7%	0,2%
Bolivar	Arjona	57,7%	1,2%
Bolivar	Arroyohondo	76,5%	0,3%
Bolivar	Barranco de Loba	59,6%	0,2%
Bolivar	Calamar	60,2%	0,5%
Bolivar	Cantagallo	58,2%	48,0%
Bolivar	Cicuco	92,4%	0,1%

Fuente: Sisbén III

(cont.) Tabla 16. Cobertura del servicio de acueducto y alcantarillado a nivel municipal

Departamento	Municipio	Cob. Acueducto	Cob. Alcantarillado
Bolivar	Córdoba	91,0%	0,2%
Bolivar	Clemencia	57,1%	0,2%
Bolivar	El Carmen de Bolivar	1,3%	0,1%
Bolivar	El Guamo	90,5%	0,2%
Bolivar	El Peñón	93,1%	0,3%
Bolivar	Magangué	81,3%	19,0%
Bolivar	Mahates	89,9%	0,1%
Bolivar	Margarita	67,5%	0,8%
Bolivar	María la Baja	12,2%	0,1%
Bolivar	Mompós	76,1%	19,0%
Bolivar	Morales	55,8%	32,5%
Bolivar	Pinillos	36,1%	6,5%
Bolivar	Regidor	57,6%	0,0%
Bolivar	Río Viejo	67,4%	32,1%
Bolivar	San Cristobal	93,5%	0,1%
Bolivar	San Estanislao	89,1%	0,1%
Bolivar	San Fernando	66,0%	8,1%
Bolivar	San Jacinto	0,2%	0,4%
Bolivar	San Jacinto del Cauca	27,0%	0,1%
Bolivar	San Juán de Nepomuceno	31,0%	0,1%
Bolivar	San Martín de Loba	52,8%	22,9%
Bolivar	San Pablo	51,9%	30,8%
Bolivar	Santa Catalina	71,9%	2,4%
Bolivar	Santa Rosa	0,8%	0,3%
Bolivar	Santa Rosa del Sur	47,6%	41,7%
Bolivar	Simití	57,7%	0,1%
Bolivar	Soplaviento	96,3%	0,3%
Bolivar	Talaigua Nuevo	88,4%	12,0%
Bolivar	Tiquisio	43,4%	0,1%
Bolivar	Turbaco	58,4%	6,2%
Bolivar	Turbana	62,6%	34,2%
Bolivar	Villanueva	52,7%	0,0%
Bolivar	Zambrano	96,7%	0,1%
Boyacá	Almeida	54,2%	11,6%
Boyacá	Arcabuco	66,8%	37,5%
Boyacá	Belén	84,2%	49,5%
Boyacá	Berbeo	79,1%	18,4%
Boyacá	Boavita	38,0%	36,6%
Boyacá	Boyacá	80,2%	9,2%

Fuente: Sisbén III

(cont.) Tabla 16. Cobertura del servicio de acueducto y alcantarillado a nivel municipal

Departamento	Municipio	Cob. Acueducto	Cob. Alcantarillado
Boyacá	Briceño	43,5%	20,9%
Boyacá	Buenavista	44,7%	13,3%
Boyacá	Caldas	70,9%	10,8%
Boyacá	Campohermoso	29,5%	27,4%
Boyacá	Chinavita	78,7%	34,1%
Boyacá	Chiscas	74,0%	32,5%
Boyacá	Chitaraque	38,1%	16,6%
Boyacá	Chivatá	78,8%	10,3%
Boyacá	Ciénaga	81,3%	20,7%
Boyacá	Coper	42,4%	18,5%
Boyacá	Corrales	92,0%	65,6%
Boyacá	Covarachía	57,2%	11,7%
Boyacá	Cubará	86,8%	48,6%
Boyacá	Cucaita	88,5%	31,7%
Boyacá	Cuítiva	39,7%	7,8%
Boyacá	Chivor	60,6%	30,1%
Boyacá	El Cocuy	79,7%	46,4%
Boyacá	El Espino	82,0%	39,0%
Boyacá	Floresta	82,3%	36,6%
Boyacá	Gachantivá	54,7%	12,0%
Boyacá	Garagoa	82,3%	70,1%
Boyacá	Guacamayas	32,5%	30,1%
Boyacá	Guateque	84,8%	70,3%
Boyacá	Guayatá	76,5%	23,5%
Boyacá	Guicán	36,9%	33,9%
Boyacá	Iza	85,4%	58,2%
Boyacá	Jericó	66,0%	17,0%
Boyacá	Labranzagrande	78,1%	29,4%
Boyacá	La Capilla	78,4%	53,6%
Boyacá	La Victoria	93,7%	31,6%
Boyacá	La Uvita	78,0%	33,0%
Boyacá	Villa de Leyva	92,6%	52,2%
Boyacá	Macanal	48,6%	26,3%
Boyacá	Miraflores	76,4%	49,4%
Boyacá	Mongua	63,4%	35,9%
Boyacá	Monguí	91,5%	67,4%
Boyacá	Motavita	45,2%	8,0%
Boyacá	Muzo	53,8%	52,2%
Boyacá	Nobsa	98,2%	88,5%

Fuente: Sisbén III

(cont.) Tabla 16. Cobertura del servicio de acueducto y alcantarillado a nivel municipal

Departamento	Municipio	Cob. Acueducto	Cob. Alcantarillado
Boyacá	Nuevo Colón	73,8%	15,0%
Boyacá	Oicatá	87,5%	10,4%
Boyacá	Otanche	37,3%	36,3%
Boyacá	Pachavita	68,9%	14,0%
Boyacá	Páez	34,7%	33,2%
Boyacá	Pajarito	48,2%	48,3%
Boyacá	Panqueba	85,7%	38,4%
Boyacá	Paya	19,4%	16,3%
Boyacá	Paz de Río	88,5%	61,3%
Boyacá	Pisva	72,1%	22,2%
Boyacá	Ráquira	57,3%	28,5%
Boyacá	San Eduardo	69,3%	36,4%
Boyacá	San José de Pare	12,8%	12,9%
Boyacá	San Luis de Gaceno	51,6%	35,7%
Boyacá	San Mateo	66,6%	31,4%
Boyacá	San Miguel de Sema	55,9%	11,3%
Boyacá	San Pablo de Borbur	44,8%	22,2%
Boyacá	Santana	75,0%	33,0%
Boyacá	Santa María	53,3%	48,2%
Boyacá	Santa Rosa de Viterbo	85,6%	42,4%
Boyacá	Santa Sofía	77,1%	28,4%
Boyacá	Sativanorte	70,7%	23,5%
Boyacá	Sativasur	90,3%	20,6%
Boyacá	Soatá	63,9%	60,6%
Boyacá	Socha	87,1%	48,6%
Boyacá	Somondoco	44,4%	20,9%
Boyacá	Sora	63,1%	14,7%
Boyacá	Soracá	77,0%	13,9%
Boyacá	Susacón	20,9%	20,0%
Boyacá	Sutamarchán	47,9%	24,1%
Boyacá	Sutatenza	33,0%	15,8%
Boyacá	Tasco	91,5%	28,7%
Boyacá	Tenza	24,8%	24,5%
Boyacá	Tinjacá	25,6%	12,9%
Boyacá	Tipacoque	47,9%	23,0%
Boyacá	Toca	80,2%	35,5%
Boyacá	Toguí	65,2%	11,2%
Boyacá	Tópaga	75,8%	47,4%
Boyacá	Tununguá	81,0%	15,6%

Fuente: Sisbén III

(cont.) Tabla 16. Cobertura del servicio de acueducto y alcantarillado a nivel municipal

Departamento	Municipio	Cob. Acueducto	Cob. Alcantarillado
Boyacá	Tutasá	72,7%	13,4%
Boyacá	Viracachá	87,2%	12,5%
Boyacá	Zetaquirá	61,3%	21,7%
Caldas	Manizales	95,6%	92,5%
Caldas	Aguadas	72,4%	52,0%
Caldas	Anserma	51,4%	51,2%
Caldas	Aranzazu	64,3%	56,5%
Caldas	Belalcázar	70,2%	47,6%
Caldas	Filadelfia	63,8%	48,3%
Caldas	La Dorada	95,6%	93,3%
Caldas	Manzanares	50,3%	40,1%
Caldas	Marmato	75,9%	59,8%
Caldas	Marquetalia	53,8%	38,5%
Caldas	Marulanda	60,7%	51,6%
Caldas	Neira	78,8%	53,6%
Caldas	Norcasia	67,6%	62,3%
Caldas	Pácora	71,7%	52,0%
Caldas	Palestina	87,0%	70,1%
Caldas	Pensilvania	56,8%	45,2%
Caldas	Riosucio	96,7%	93,1%
Caldas	Risaralda	61,4%	44,8%
Caldas	Salamina	58,0%	57,0%
Caldas	Samana	35,9%	31,6%
Caldas	San José	36,1%	26,6%
Caldas	Supia	73,2%	62,7%
Caldas	Victoria	77,6%	47,0%
Caldas	Villamaría	91,5%	84,1%
Caldas	Viterbo	87,5%	87,1%
Caquetá	Florencia	88,7%	75,4%
Caquetá	Albania	46,1%	42,8%
Caquetá	Belén de los A.	56,1%	50,4%
Caquetá	Cartagena del Chairá	49,1%	41,1%
Caquetá	Curillo	58,9%	58,3%
Caquetá	El Doncello	62,8%	59,9%
Caquetá	El Paujil	50,6%	47,4%
Caquetá	La Montañita	28,6%	27,2%
Caquetá	Milán	13,8%	20,5%
Caquetá	Morelia	51,0%	49,6%
Caquetá	Puerto Rico	50,4%	46,3%

Fuente: Sisbén III

(cont.) Tabla 16. Cobertura del servicio de acueducto y alcantarillado a nivel municipal

Departamento	Municipio	Cob. Acueducto	Cob. Alcantarillado
Caquetá	San José Fragua	59,2%	51,1%
Caquetá	San Vicente Caguán	42,1%	23,6%
Caquetá	Solano	29,6%	25,1%
Caquetá	Solita	51,5%	46,8%
Caquetá	Valparaiso	42,2%	43,2%
Casanare	Hato Corozal	50,5%	30,0%
Casanare	Nunchía	33,9%	18,5%
Casanare	Pore	63,6%	42,8%
Casanare	Recetor	20,7%	24,1%
Casanare	San Luis de Palenque	32,6%	24,8%
Casanare	Tamara	23,4%	19,1%
Casanare	Trinidad	61,6%	57,2%
Cauca	Popayán	96,8%	85,4%
Cauca	Almaguer	10,4%	8,6%
Cauca	Argelia	61,5%	30,6%
Cauca	Balboa	53,8%	21,8%
Cauca	Bolivar	15,8%	10,7%
Cauca	Buenos Aires	71,1%	17,6%
Cauca	Cajibio	16,6%	4,6%
Cauca	Caldono	90,3%	12,5%
Cauca	Caloto	84,1%	37,0%
Cauca	Corinto	83,5%	67,5%
Cauca	El Tambo	46,8%	6,3%
Cauca	Florencia	79,0%	21,0%
Cauca	Guapi	24,0%	18,4%
Cauca	Inza	45,4%	14,6%
Cauca	La Sierra	13,8%	8,9%
Cauca	La Vega	59,9%	20,4%
Cauca	Lopez de Micay	3,3%	6,3%
Cauca	Mercaderes	59,9%	26,3%
Cauca	Miranda	91,6%	84,5%
Cauca	Morales	62,7%	10,8%
Cauca	Padilla	96,0%	54,7%
Cauca	Páez	79,1%	47,5%
Cauca	Patía (El Bordo)	67,2%	48,5%
Cauca	Piamonte	52,8%	23,1%
Cauca	Piendamo	85,6%	32,8%
Cauca	Puerto Tejada	97,6%	89,4%
Cauca	Purace	68,5%	25,6%

Fuente: Sisbén III

(cont.) Tabla 16. Cobertura del servicio de acueducto y alcantarillado a nivel municipal

Departamento	Municipio	Cob. Acueducto	Cob. Alcantarillado
Cauca	Rosas	50,3%	13,6%
Cauca	San Sebastián	71,4%	19,2%
Cauca	Santander de Quilichao	63,3%	56,4%
Cauca	Santa Rosa	51,4%	25,3%
Cauca	Silvia	94,0%	52,1%
Cauca	Sotara	62,8%	7,6%
Cauca	Suárez	20,7%	21,1%
Cauca	Sucre	42,5%	14,7%
Cauca	Timbío	80,4%	29,2%
Cauca	Timbiquí	12,3%	16,6%
Cauca	Totoro	55,9%	27,0%
Cauca	Villa Rica	56,5%	67,3%
Cesar	Valledupar	95,4%	86,1%
Cesar	Aguachica	92,0%	79,9%
Cesar	Agustín Codazzi	86,8%	64,5%
Cesar	Astrea	66,0%	32,2%
Cesar	Bosconia	90,7%	74,7%
Cesar	Chimichagua	67,0%	18,1%
Cesar	Chiriguaná	89,3%	50,8%
Cesar	Curumaní	87,2%	64,8%
Cesar	El Copey	81,9%	36,8%
Cesar	El Paso	81,3%	38,8%
Cesar	Gamarra	91,3%	1,3%
Cesar	González	48,5%	23,4%
Cesar	La Gloria	57,1%	32,3%
Cesar	La Jagua de Ibirico	83,3%	68,1%
Cesar	Manaure	59,7%	39,3%
Cesar	Pailitas	76,7%	64,2%
Cesar	Pelaya	80,2%	36,9%
Cesar	Pueblo Bello	53,2%	30,1%
Cesar	Río de Oro	41,0%	41,3%
Cesar	La Paz	72,4%	66,7%
Cesar	San Alberto	73,2%	74,7%
Cesar	San Diego	86,3%	71,7%
Cesar	San Martín	75,0%	60,1%
Cesar	Tamalameque	73,3%	31,3%
Chocó	Quibdó	8,9%	3,0%
Chocó	Acandí	71,4%	30,2%
Chocó	Alto Baudó	12,0%	-

Fuente: Sisbén III

(cont.) Tabla 16. Cobertura del servicio de acueducto y alcantarillado a nivel municipal

Departamento	Municipio	Cob. Acueducto	Cob. Alcantarillado
Chocó	Atrato	2,1%	1,4%
Chocó	Bagadó	41,2%	31,5%
Chocó	Bahía Solano	90,6%	22,8%
Chocó	Bajo Baudo-Piza	48,2%	13,0%
Chocó	Bojayá	33,9%	3,4%
Chocó	Cantón del San Pablo	62,9%	46,3%
Chocó	Carmen del Darién	20,2%	-
Chocó	Cértegui	1,0%	34,4%
Chocó	Condoto	28,4%	36,2%
Chocó	El Carmen	57,2%	41,0%
Chocó	Itsmina	0,6%	10,2%
Chocó	Lloró	31,0%	28,6%
Chocó	Medio Baudó	25,8%	0,2%
Chocó	Medio San Juán	0,5%	5,1%
Chocó	Nóvita	48,8%	17,2%
Chocó	Nuquí	89,0%	11,1%
Chocó	Río Iro	57,1%	22,7%
Chocó	Río Quito	22,6%	20,3%
Chocó	Riosucio	0,4%	0,1%
Chocó	San José del Palmar	59,6%	51,2%
Chocó	Sipí	14,8%	46,4%
Chocó	Tadó	2,7%	17,2%
Chocó	Unguía	67,2%	25,2%
Chocó	Unión Panamericana	55,4%	10,6%
Córdoba	Montería	73,5%	1,2%
Córdoba	Ayapel	20,2%	19,4%
Córdoba	Canalete	35,2%	3,1%
Córdoba	Cereté	71,9%	18,3%
Córdoba	Chimá	18,6%	0,6%
Córdoba	Cienaga de Oro	51,1%	16,8%
Córdoba	Cotorra	58,2%	0,2%
Córdoba	La Apartada	72,1%	23,8%
Córdoba	Lorica	58,5%	21,7%
Córdoba	Los Córdobas	21,9%	1,3%
Córdoba	Momil	60,9%	18,5%
Córdoba	Montelibano	46,9%	33,2%
Córdoba	Moñitos	33,4%	0,1%
Córdoba	Planeta Rica	54,3%	50,2%
Córdoba	Puerto Escondido	28,2%	0,1%

Fuente: Sisbén III

(cont.) Tabla 16. Cobertura del servicio de acueducto y alcantarillado a nivel municipal

Departamento	Municipio	Cob. Acueducto	Cob. Alcantarillado
Córdoba	Puerto Libertador	32,6%	13,8%
Córdoba	Purísima	57,1%	24,4%
Córdoba	Sahagún	69,8%	41,5%
Córdoba	San Andres de Sotavento	17,3%	16,3%
Córdoba	San Antero	70,9%	32,0%
Córdoba	San Bernardo del Viento	42,3%	0,3%
Córdoba	San Pelayo	50,2%	2,6%
Córdoba	Tierralta	40,9%	17,4%
Córdoba	Valencia	49,8%	12,5%
Cundinamarca	Albán	75,9%	27,0%
Cundinamarca	Beltrán	82,9%	78,8%
Cundinamarca	Bituima	66,7%	22,1%
Cundinamarca	Bojacá	93,0%	81,2%
Cundinamarca	Cucunubá	80,9%	17,2%
Cundinamarca	El Peñón	25,4%	12,8%
Cundinamarca	Fosca	28,4%	20,0%
Cundinamarca	Fúquene	68,3%	13,6%
Cundinamarca	Gachalá	41,8%	42,4%
Cundinamarca	Gachancipá	97,4%	78,8%
Cundinamarca	Granada	81,0%	41,8%
Cundinamarca	Guasca	85,2%	41,5%
Cundinamarca	Guatavita	69,3%	30,8%
Cundinamarca	Guayabal de Síquima	76,9%	24,6%
Cundinamarca	Jerusalén	41,5%	21,5%
Cundinamarca	Machetá	61,5%	19,2%
Cundinamarca	Medina	58,4%	48,2%
Cundinamarca	Nariño	85,9%	63,5%
Cundinamarca	Nemocón	87,3%	60,5%
Cundinamarca	Nilo	68,0%	38,2%
Cundinamarca	Nimaima	71,4%	27,6%
Cundinamarca	Paime	22,9%	14,0%
Cundinamarca	Paratebueno	58,8%	55,4%
Cundinamarca	Pulí	40,4%	10,6%
Cundinamarca	Quebradanegra	63,3%	21,4%
Cundinamarca	Apulo	76,1%	50,4%
Cundinamarca	Ricaurte	83,8%	41,6%
Cundinamarca	Sesquilé	83,0%	46,9%
Cundinamarca	Simijaca	92,5%	60,5%
Cundinamarca	Subachoque	89,7%	56,2%

Fuente: Sisbén III

(cont.) Tabla 16. Cobertura del servicio de acueducto y alcantarillado a nivel municipal

Departamento	Municipio	Cob. Acueducto	Cob. Alcantarillado
Cundinamarca	Susa	90,8%	26,5%
Cundinamarca	Tausa	67,6%	21,5%
Cundinamarca	Tibacuy	51,6%	20,4%
Cundinamarca	Tibiritá	64,0%	19,6%
Cundinamarca	Une	75,0%	47,5%
Cundinamarca	Útica	59,6%	45,3%
Cundinamarca	Viani	58,1%	32,0%
Cundinamarca	Villagómez	49,9%	28,4%
Cundinamarca	Zipacón	81,1%	39,3%
Guajira	Riohacha	85,4%	54,9%
Guajira	Albania	69,3%	55,5%
Guajira	Barrancas	95,2%	82,9%
Guajira	Dibulla	77,8%	16,0%
Guajira	El Molino	91,4%	68,9%
Guajira	Fonseca	89,0%	42,8%
Guajira	Hatonuevo	93,3%	76,5%
Guajira	La Jagua del Pilar	89,4%	78,2%
Guajira	Maicao	72,2%	35,9%
Guajira	Manaure	1,9%	37,3%
Guajira	San Juan del C.	93,0%	48,7%
Guajira	Uribia	40,1%	34,0%
Guajira	Urumita	96,0%	91,7%
Guajira	Villanueva	95,9%	85,9%
Guaviare	Calamar	29,3%	10,8%
Huila	Neiva	92,1%	87,6%
Huila	Acevedo	43,8%	17,7%
Huila	Agrado	64,5%	55,0%
Huila	Aipe	74,9%	64,8%
Huila	Algeciras	46,3%	43,5%
Huila	Altamira	72,8%	68,9%
Huila	Baraya	65,5%	51,0%
Huila	Campoalegre	73,7%	71,1%
Huila	Colombia	26,0%	26,3%
Huila	Elías	82,2%	56,5%
Huila	Garzón	61,4%	45,1%
Huila	Gigante	78,5%	53,5%
Huila	Guadalupe	67,0%	31,1%
Huila	Hobo	81,2%	71,6%
Huila	Íquira	40,6%	38,6%

Fuente: Sisbén III

(cont.) Tabla 16. Cobertura del servicio de acueducto y alcantarillado a nivel municipal

Departamento	Municipio	Cob. Acueducto	Cob. Alcantarillado
Huila	Isnos	75,7%	25,4%
Huila	La Argentina	69,1%	31,7%
Huila	La Plata	51,1%	37,2%
Huila	Nátaga	57,4%	34,5%
Huila	Oporapa	69,1%	32,0%
Huila	Paicol	68,6%	37,8%
Huila	Palermo	65,8%	64,9%
Huila	Palestina	53,8%	12,8%
Huila	Pital	54,9%	35,3%
Huila	Pitalito	73,0%	56,5%
Huila	Rivera	80,0%	65,2%
Huila	Saladoblanco	18,7%	16,5%
Huila	San Agustín	71,3%	32,4%
Huila	Santa María	38,0%	21,6%
Huila	Suaza	21,1%	28,5%
Huila	Tarqui	53,5%	40,9%
Huila	Tesalia	84,9%	70,1%
Huila	Tello	60,6%	45,3%
Huila	Teruel	60,0%	49,2%
Huila	Timaná	37,5%	33,5%
Huila	Villavieja	87,0%	72,0%
Huila	Yaguará	91,8%	85,9%
Magdalena	Santa Marta	44,1%	52,7%
Magdalena	Algarrobo	77,7%	0,4%
Magdalena	Aracataca	82,0%	34,5%
Magdalena	Ariguaní	68,2%	5,6%
Magdalena	Cerro de San Antonio	65,5%	0,2%
Magdalena	Chibolo	63,7%	0,1%
Magdalena	Concordia	84,1%	0,2%
Magdalena	El Banco	45,0%	20,1%
Magdalena	El Pinón	41,3%	13,2%
Magdalena	El Retén	80,1%	0,1%
Magdalena	Fundación	70,4%	60,1%
Magdalena	Nueva Granada	10,1%	28,7%
Magdalena	Pijiño del Carmen	59,4%	15,5%
Magdalena	Pivijay	64,6%	11,0%
Magdalena	Plato	77,5%	17,6%
Magdalena	Pueblo Viejo	93,0%	0,2%
Magdalena	Remolino	76,6%	0,4%

Fuente: Sisbén III

(cont.) Tabla 16. Cobertura del servicio de acueducto y alcantarillado a nivel municipal

Departamento	Municipio	Cob. Acueducto	Cob. Alcantarillado
Magdalena	Sabanas de San Ángel	55,2%	0,1%
Magdalena	Salamina	92,0%	28,6%
Magdalena	San Sebastián	62,2%	0,1%
Magdalena	San Zenón	78,3%	20,3%
Magdalena	Santa Ana	69,6%	35,2%
Magdalena	Santa Barbara de Pinto	71,1%	0,3%
Magdalena	Sitionuevo	90,1%	0,3%
Magdalena	Tenerife	68,7%	15,0%
Magdalena	Zapayán	70,8%	-
Magdalena	Zona Bananera	56,5%	0,3%
Meta	Villavicencio	85,8%	87,5%
Meta	Acacías	91,8%	84,8%
Meta	Barranca de Upía	75,4%	72,2%
Meta	Cabuyaro	68,9%	39,1%
Meta	Castilla La Nueva	86,7%	66,3%
Meta	Cubarral	74,2%	64,3%
Meta	Cumaral	76,9%	75,8%
Meta	El Calvario	53,9%	37,6%
Meta	El Castillo	65,4%	43,7%
Meta	El Dorado	75,8%	50,2%
Meta	Fuente de Oro	41,3%	64,2%
Meta	Granada	2,7%	87,9%
Meta	Guamal	95,5%	69,0%
Meta	Mapiripán	38,2%	19,4%
Meta	Mesetas	62,6%	47,2%
Meta	La Macarena	29,2%	22,1%
Meta	La Uribe	17,7%	28,2%
Meta	Lejanías	64,3%	37,0%
Meta	Puerto Concordia	29,9%	32,2%
Meta	Puerto Gaitán	60,1%	68,7%
Meta	Puerto Lleras	28,2%	7,8%
Meta	Puerto Rico	26,1%	41,9%
Meta	Restrepo	74,7%	68,1%
Meta	San Carlos de Guaroa	81,3%	87,7%
Meta	San Juan de Arama	57,3%	43,0%
Meta	San Juanito	34,9%	28,6%
Meta	San Martín	87,1%	85,1%
Meta	Vista Hermosa	0,0%	-
Nariño	Pasto	95,8%	83,0%

Fuente: Sisbén III

(cont.) Tabla 16. Cobertura del servicio de acueducto y alcantarillado a nivel municipal

Departamento	Municipio	Cob. Acueducto	Cob. Alcantarillado
Nariño	Albán	23,8%	22,2%
Nariño	Aldana	79,9%	38,8%
Nariño	Ancuya	98,6%	23,1%
Nariño	Arboleda	36,5%	12,9%
Nariño	Barbacoas	40,1%	0,1%
Nariño	Belén	87,3%	56,5%
Nariño	Buesaco	57,3%	32,5%
Nariño	Colón-Genova	74,0%	15,4%
Nariño	Consaca	88,0%	28,6%
Nariño	Contadero	92,9%	19,2%
Nariño	Córdoba	83,4%	18,7%
Nariño	Cuaspud-Carlosama	24,9%	22,3%
Nariño	Cumbal	88,3%	63,3%
Nariño	Cumbitara	55,2%	29,4%
Nariño	Chachaguí	94,2%	36,1%
Nariño	El Charco	13,3%	0,7%
Nariño	El Peñol	54,0%	17,4%
Nariño	El Rosario	66,1%	24,9%
Nariño	El Tablón	81,1%	34,9%
Nariño	El Tambo	74,1%	32,9%
Nariño	Funes	85,3%	40,3%
Nariño	Guachucal	90,9%	70,1%
Nariño	Guaitarilla	94,7%	31,0%
Nariño	Gualmatán	97,9%	41,0%
Nariño	Iles	89,2%	25,5%
Nariño	Imues	73,5%	33,3%
Nariño	Ipiales	90,1%	85,4%
Nariño	La Cruz	25,6%	25,5%
Nariño	La Florida	82,8%	25,7%
Nariño	La Llanada	86,1%	65,5%
Nariño	La Tola	0,2%	0,0%
Nariño	La Unión	34,7%	29,5%
Nariño	Leiva	54,4%	33,5%
Nariño	Linares	89,1%	32,2%
Nariño	Los Andes	76,7%	41,0%
Nariño	Magui-Payán	15,2%	13,1%
Nariño	Mallama	68,7%	15,3%
Nariño	Mosquera	0,2%	0,0%
Nariño	Nariño	98,0%	59,0%

Fuente: Sisbén III

(cont.) Tabla 16. Cobertura del servicio de acueducto y alcantarillado a nivel municipal

Departamento	Municipio	Cob. Acueducto	Cob. Alcantarillado
Nariño	Olaya Herrera	0,2%	0,1%
Nariño	Ospina	95,3%	19,7%
Nariño	Francisco Pizarro	46,2%	-
Nariño	Policarpa	61,4%	32,9%
Nariño	Potosí	97,5%	20,6%
Nariño	Providencia	64,0%	10,2%
Nariño	Puerres	88,1%	48,0%
Nariño	Pupiales	84,3%	30,1%
Nariño	Ricaurte	31,8%	20,6%
Nariño	Roberto Payán	8,1%	8,2%
Nariño	Samaniego	42,7%	27,3%
Nariño	Sandona	95,2%	49,0%
Nariño	San Bernardo	40,2%	24,9%
Nariño	San Lorenzo	69,2%	19,1%
Nariño	San Pablo	64,8%	38,2%
Nariño	San Pedro de Cartago	63,8%	10,5%
Nariño	Santa Bárbara	17,9%	0,1%
Nariño	Santacruz	17,3%	16,8%
Nariño	Sapuyes	91,5%	38,0%
Nariño	Taminango	47,8%	30,0%
Nariño	Tangua	89,3%	27,9%
Nariño	Tumaco	48,0%	0,4%
Nariño	Tuquerres	76,0%	42,1%
Nariño	Yacuanquer	99,3%	28,3%
Norte de Santander	Cúcuta	93,5%	91,8%
Norte de Santander	Abrego	45,1%	41,4%
Norte de Santander	Arboledas	43,1%	29,1%
Norte de Santander	Bochalema	65,3%	64,5%
Norte de Santander	Bucarasica	48,2%	18,8%
Norte de Santander	Cácota	29,4%	25,6%
Norte de Santander	Chinácota	72,0%	63,5%
Norte de Santander	Chitagá	59,6%	38,8%
Norte de Santander	Convención	48,7%	37,2%
Norte de Santander	Cucutilla	17,4%	16,1%
Norte de Santander	Duranía	55,0%	48,3%
Norte de Santander	El Carmen	42,8%	36,7%
Norte de Santander	El Tarra	37,4%	35,1%
Norte de Santander	El Zulia	71,1%	51,3%
Norte de Santander	Gramalote	53,8%	43,7%

Fuente: Sisbén III

(cont.) Tabla 16. Cobertura del servicio de acueducto y alcantarillado a nivel municipal

Departamento	Municipio	Cob. Acueducto	Cob. Alcantarillado
Norte de Santander	Hacarí	20,3%	7,5%
Norte de Santander	Herrán	51,7%	28,6%
Norte de Santander	Labateca	22,1%	22,4%
Norte de Santander	La Esperanza	38,4%	34,2%
Norte de Santander	La Playa	9,5%	9,5%
Norte de Santander	Los Patios	94,9%	92,6%
Norte de Santander	Lourdes	38,9%	38,7%
Norte de Santander	Mutiscua	14,6%	18,3%
Norte de Santander	Ocaña	82,6%	77,3%
Norte de Santander	Pamplona	83,9%	84,1%
Norte de Santander	Pamplonita	45,5%	25,5%
Norte de Santander	Puerto Santander	92,8%	95,7%
Norte de Santander	Ragonvalia	37,9%	44,7%
Norte de Santander	Salazar	53,0%	43,4%
Norte de Santander	San Calixto	15,0%	0,1%
Norte de Santander	San Cayetano	81,0%	78,2%
Norte de Santander	Santiago	48,6%	48,6%
Norte de Santander	Sardinata	51,5%	49,2%
Norte de Santander	Silos	17,4%	24,4%
Norte de Santander	Teorama	24,0%	20,1%
Norte de Santander	Tibú	52,7%	42,0%
Norte de Santander	Toledo	60,4%	36,6%
Norte de Santander	Villa Caro	50,2%	39,8%
Norte de Santander	Villa Rosario	86,4%	86,6%
Putumayo	San Francisco	93,8%	66,7%
Quindío	Armenia	99,3%	97,3%
Quindío	Buenavista	61,2%	49,6%
Quindío	Calarcá	89,6%	89,3%
Quindío	Circasia	99,4%	84,9%
Quindío	Córdoba	83,9%	65,6%
Quindío	Filandia	97,4%	60,0%
Quindío	La Tebaida	98,1%	93,1%
Quindío	Montenegro	97,9%	92,1%
Quindío	Pijao	56,5%	41,5%
Quindío	Quimbaya	99,2%	88,1%
Quindío	Salento	79,3%	68,4%
Risaralda	Pereira	98,1%	95,1%
Risaralda	Apía	69,5%	35,9%
Risaralda	Balboa	38,8%	28,9%

Fuente: Sisbén III

(cont.) Tabla 16. Cobertura del servicio de acueducto y alcantarillado a nivel municipal

Departamento	Municipio	Cob. Acueducto	Cob. Alcantarillado
Risaralda	Belén de Umbría	71,5%	41,8%
Risaralda	Dosquebradas	97,7%	92,6%
Risaralda	Guática	40,5%	38,4%
Risaralda	La Celia	63,7%	34,4%
Risaralda	La Virginia	99,1%	97,2%
Risaralda	Marsella	91,9%	52,1%
Risaralda	Mistrato	79,7%	43,3%
Risaralda	Pueblo Rico	53,7%	46,7%
Risaralda	Quinchía	74,9%	37,1%
Risaralda	Santa Rosa de Cabal	84,8%	82,0%
Risaralda	Santuario	51,0%	51,6%
Santander	Aguada	20,5%	11,6%
Santander	Albania	11,4%	12,2%
Santander	Aratoca	23,0%	23,8%
Santander	Barichara	58,1%	34,5%
Santander	Betulia	23,9%	21,9%
Santander	Cabrera	92,8%	12,8%
Santander	California	50,9%	45,6%
Santander	Capitanejo	61,2%	48,7%
Santander	Carcasí	44,1%	15,5%
Santander	Cepitá	24,0%	23,1%
Santander	Charalá	52,0%	50,2%
Santander	Concepción	44,9%	36,5%
Santander	Confines	36,7%	14,7%
Santander	Contratación	73,6%	66,6%
Santander	Coromoro	47,3%	12,3%
Santander	Guacamayo	20,2%	21,6%
Santander	Enciso	55,0%	22,1%
Santander	Galán	73,7%	26,5%
Santander	Guaca	26,7%	22,1%
Santander	Guepsa	72,8%	60,5%
Santander	Hato	75,3%	22,4%
Santander	Jordán	41,8%	3,5%
Santander	La Belleza	55,5%	23,2%
Santander	Macaravita	37,1%	8,7%
Santander	Matanza	26,1%	24,7%
Santander	Ocamonte	81,5%	13,7%
Santander	Onzaga	20,5%	19,8%
Santander	Páramo	78,2%	25,4%

Fuente: Sisbén III

(cont.) Tabla 16. Cobertura del servicio de acueducto y alcantarillado a nivel municipal

Departamento	Municipio	Cob. Acueducto	Cob. Alcantarillado
Santander	San José Miranda	16,4%	16,0%
Santander	Santa Bárbara	15,2%	8,8%
Santander	Suratá	20,6%	23,5%
Santander	Vetas	67,5%	34,6%
Sucre	Sincelejo	75,7%	82,1%
Sucre	Buenavista	89,3%	60,8%
Sucre	Caimito	84,7%	15,1%
Sucre	Coloso	87,4%	35,1%
Sucre	Corozal	91,2%	66,2%
Sucre	Coveñas	56,8%	0,2%
Sucre	Galeras	95,3%	37,1%
Sucre	Guaranda	26,6%	0,2%
Sucre	La Unión	87,3%	27,3%
Sucre	Los Palmitos	82,6%	30,2%
Sucre	Majagual	55,4%	0,8%
Sucre	Ovejas	74,2%	47,1%
Sucre	Palmito	38,9%	33,7%
Sucre	Sampues	77,8%	44,2%
Sucre	San Benito Abad	80,6%	0,1%
Sucre	San Juán Betulia	74,4%	43,0%
Sucre	San Marcos	79,5%	5,7%
Sucre	San Onofre	66,0%	13,3%
Sucre	Since	88,8%	73,4%
Sucre	Sucre	70,4%	0,1%
Sucre	Tolú	84,1%	34,8%
Sucre	Toluviejo	79,8%	42,7%
Tolima	Ibagué	94,4%	91,4%
Tolima	Alpujarra	84,1%	52,4%
Tolima	Alvarado	46,6%	38,2%
Tolima	Ambalema	82,7%	78,2%
Tolima	Anzoátegui	48,1%	22,4%
Tolima	Guayabal	74,5%	73,4%
Tolima	Ataco	39,5%	29,3%
Tolima	Cajamarca	53,0%	52,6%
Tolima	Carmen de Apicalá	94,8%	71,0%
Tolima	Casabianca	64,2%	27,2%
Tolima	Chaparral	58,8%	46,3%
Tolima	Coello	86,9%	37,4%
Tolima	Coyaima	52,4%	26,0%

Fuente: Sisbén III

(cont.) Tabla 16. Cobertura del servicio de acueducto y alcantarillado a nivel municipal

Departamento	Municipio	Cob. Acueducto	Cob. Alcantarillado
Tolima	Cunday	57,7%	37,4%
Tolima	Dolores	70,9%	39,6%
Tolima	Espinal	82,3%	74,5%
Tolima	Falán	71,1%	23,9%
Tolima	Flandes	81,5%	76,1%
Tolima	Fresno	64,1%	49,2%
Tolima	Guamo	63,5%	41,7%
Tolima	Herveo	57,0%	43,3%
Tolima	Honda	97,6%	95,6%
Tolima	Icononzo	33,6%	32,9%
Tolima	Lérida	92,3%	89,7%
Tolima	Líbano	66,9%	59,2%
Tolima	Mariquita	76,6%	67,9%
Tolima	Melgar	76,7%	65,7%
Tolima	Murillo	79,9%	77,6%
Tolima	Natagaima	91,0%	52,8%
Tolima	Ortega	46,1%	20,8%
Tolima	Palocabildo	28,9%	29,9%
Tolima	Piedras	91,5%	42,7%
Tolima	Planadas	44,5%	32,7%
Tolima	Prado	75,5%	38,8%
Tolima	Purificación	86,4%	51,8%
Tolima	Rioblanco	43,2%	29,4%
Tolima	Roncesvalles	37,4%	36,0%
Tolima	Rovira	50,6%	39,7%
Tolima	Saldaña	70,8%	57,6%
Tolima	San Antonio	30,8%	30,0%
Tolima	San Luis	76,7%	40,9%
Tolima	Santa Isabel	52,8%	41,3%
Tolima	Suárez	89,6%	42,5%
Tolima	Valle de San Juán	71,8%	46,1%
Tolima	Venadillo	84,3%	68,2%
Tolima	Villa Hermosa	48,6%	33,0%
Tolima	Villarrica	43,0%	36,3%
Valle del Cauca	Cali	98,1%	95,9%
Valle del Cauca	Alcalá	98,1%	74,6%
Valle del Cauca	Andalucia	96,4%	76,1%
Valle del Cauca	Ansermanuevo	68,4%	64,8%
Valle del Cauca	Argelia	73,6%	49,4%

Fuente: Sisbén III

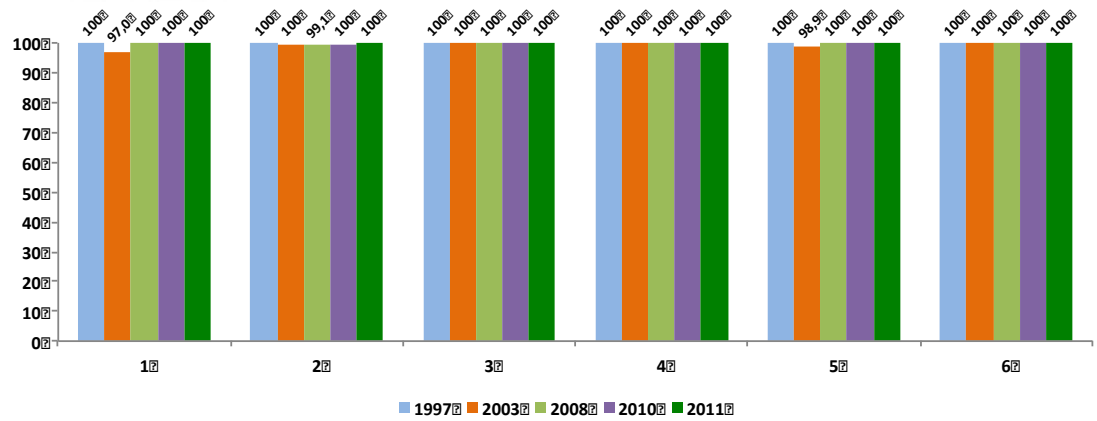
(cont.) Tabla 16. Cobertura del servicio de acueducto y alcantarillado a nivel municipal

Departamento	Municipio	Cob. Acueducto	Cob. Alcantarillado
Valle del Cauca	Bolivar	66,7%	49,3%
Valle del Cauca	Buenaventura	74,1%	46,7%
Valle del Cauca	Buga	87,6%	89,3%
Valle del Cauca	Bugalagrande	85,3%	78,7%
Valle del Cauca	Caicedonia	87,6%	84,9%
Valle del Cauca	Calima-Darién	83,7%	60,5%
Valle del Cauca	Candelaria	90,3%	84,6%
Valle del Cauca	Cartago	96,8%	95,7%
Valle del Cauca	Dagua	33,9%	26,2%
Valle del Cauca	El Águila	38,5%	25,0%
Valle del Cauca	El Cairo	46,0%	45,6%
Valle del Cauca	El Cerrito	97,0%	90,8%
Valle del Cauca	El Dovio	78,1%	60,8%
Valle del Cauca	Florida	97,5%	91,0%
Valle del Cauca	Ginebra	89,4%	72,1%
Valle del Cauca	Guacarí	92,1%	88,6%
Valle del Cauca	Jamundí	94,4%	80,5%
Valle del Cauca	La Cumbre	91,7%	28,9%
Valle del Cauca	La Unión	79,8%	79,9%
Valle del Cauca	La Victoria	90,1%	86,5%
Valle del Cauca	Obando	86,1%	82,8%
Valle del Cauca	Palmira	83,7%	89,7%
Valle del Cauca	Pradera	85,3%	78,9%
Valle del Cauca	Restrepo	87,0%	54,9%
Valle del Cauca	Riofrío	81,8%	64,8%
Valle del Cauca	Roldanillo	78,3%	78,2%
Valle del Cauca	San Pedro	77,2%	73,1%
Valle del Cauca	Sevilla	76,8%	68,5%
Valle del Cauca	Toro	73,2%	67,1%
Valle del Cauca	Trujillo	75,1%	61,3%
Valle del Cauca	Tuluá	94,2%	90,4%
Valle del Cauca	Ulloa	96,4%	57,5%
Valle del Cauca	Versalles	79,7%	58,2%
Valle del Cauca	Vijes	85,9%	64,7%
Valle del Cauca	Yotoco	64,4%	58,6%
Valle del Cauca	Yumbo	83,8%	84,5%
Valle del Cauca	Zarzal	97,4%	93,7%

Fuente: Sisbén III

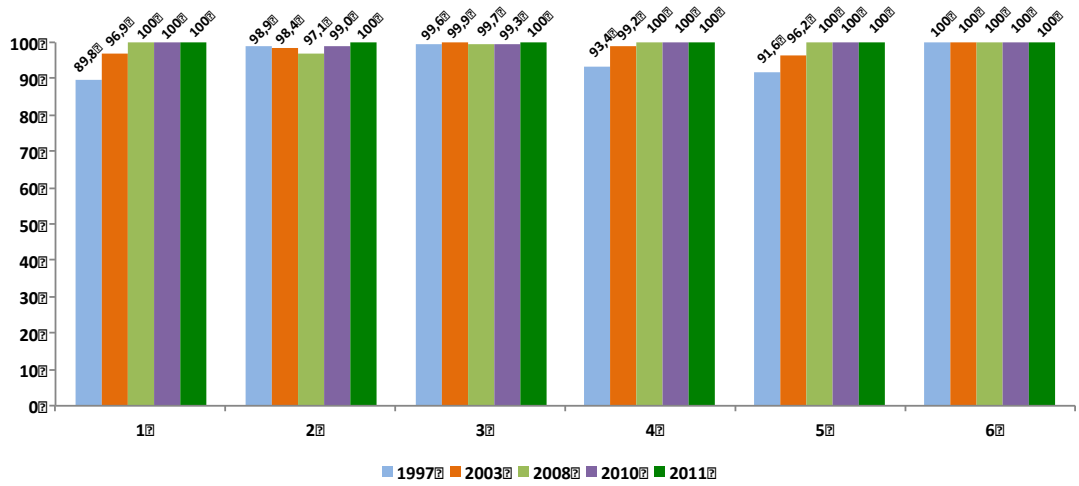
- Anexo 2. Cobertura de acueducto y alcantarillado por estratos

Gráfico 63. Cobertura en acueducto por estratos



Fuente: Cálculos propios con base en la Encuesta de Calidad de Vida 1997-2011

Gráfico 64. Cobertura en alcantarillado por estratos



Fuente: Cálculos propios con base en la Encuesta de Calidad de Vida 1997-2011

- Anexo 3. Composición de quintiles de ingreso por estratos

Tabla 42. Composición de quintiles de ingreso por estratos en Antioquia

Estrato/ Quintil de Ingreso	1	2	3	4	5	Total
1	47%	31%	26%	11%	3%	23%
2	37%	43%	41%	45%	16%	37%
3	15%	24%	27%	34%	30%	26%
4	0%	2%	6%	5%	46%	12%
5	0%	1%	0%	5%	3%	2%
6	0%	0%	0%	1%	1%	1%

Fuente: Cálculos propios con base en la Encuesta de Calidad de Vida 2011

Tabla 43. Composición de quintiles de ingreso por estratos en la región Atlántico

Estrato/ Quintil de Ingreso	1	2	3	4	5	Total
1	82%	76%	63%	45%	24%	57%
2	13%	19%	29%	39%	31%	26%
3	4%	5%	8%	13%	28%	12%
4	0%	1%	0%	2%	6%	2%
5	0%	0%	0%	0%	7%	2%
6	1%	0%	0%	0%	5%	1%

Fuente: Cálculos propios con base en la Encuesta de Calidad de Vida 2011

Tabla 44. Composición de quintiles de ingreso por estratos en la región Central

Estrato/ Quintil de Ingreso	1	2	3	4	5	Total
1	52%	39%	38%	19%	8%	31%
2	36%	45%	38%	45%	26%	38%
3	10%	13%	21%	31%	56%	27%
4	1%	2%	3%	4%	7%	3%
5	0%	0%	0%	0%	0%	0%
6	0%	0%	0%	0%	2%	1%

Fuente: Cálculos propios con base en la Encuesta de Calidad de Vida 2011

Tabla 45. Composición de quintiles de ingreso por estratos en la región Oriental

Estrato/ Quintil de Ingreso	1	2	3	4	5	Total
1	38%	38%	25%	18%	9%	26%
2	49%	50%	52%	48%	32%	46%
3	11%	10%	21%	28%	31%	20%
4	1%	2%	1%	6%	21%	6%
5	0%	0%	1%	0%	7%	2%
6	0%	0%	0%	0%	1%	0%

Fuente: Cálculos propios con base en la Encuesta de Calidad de Vida 2011

Tabla 46. Composición de quintiles de ingreso por estratos en la región Pacífico

Estrato/ Quintil de Ingreso	1	2	3	4	5	Total
1	82%	76%	72%	61%	40%	66%
2	13%	18%	19%	24%	26%	20%
3	5%	5%	9%	14%	21%	11%
4	0%	0%	0%	1%	11%	2%
5	0%	0%	0%	0%	3%	1%

Fuente:

Cálculos propios con base en la Encuesta de Calidad de Vida 2011

Tabla 47. Composición de quintiles de ingreso por estratos en el Valle del Cauca

Estrato/ Quintil de Ingreso	1	2	3	4	5	Total
1	34%	30%	23%	19%	4%	22%
2	48%	51%	51%	38%	25%	43%
3	14%	17%	23%	35%	46%	27%
4	3%	1%	2%	8%	16%	6%
5	0%	1%	1%	0%	9%	2%
6	0%	0%	0%	0%	0%	0%

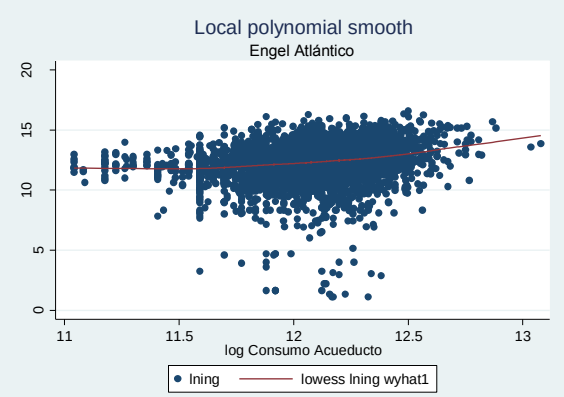
Fuente:

Cálculos propios con base en la Encuesta de Calidad de Vida 2011

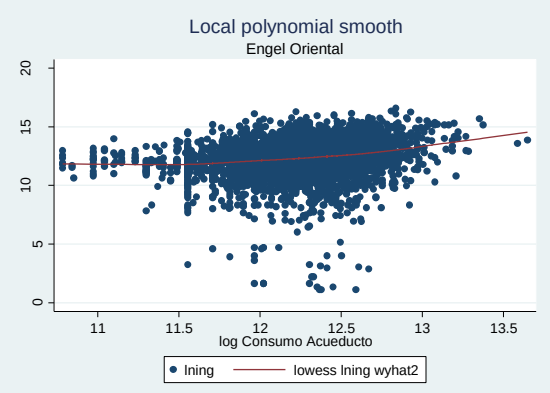
- Anexo 4. Curvas de Engel a nivel regional

Gráfico 65. Curvas de Engel para el servicio de acueducto

Atlántico

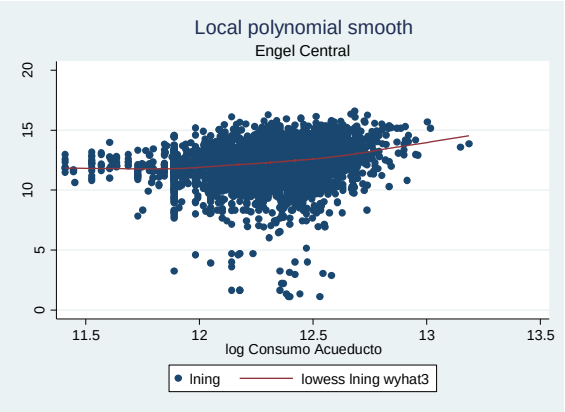


Oriental

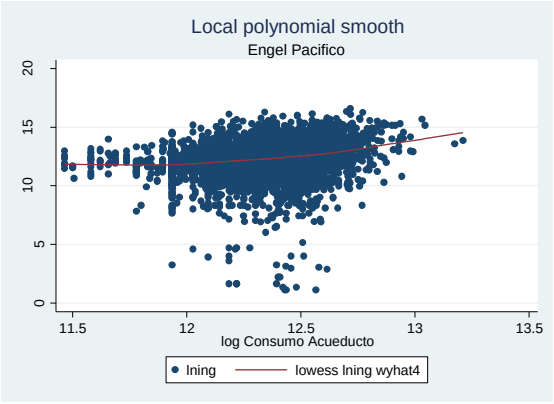


Central

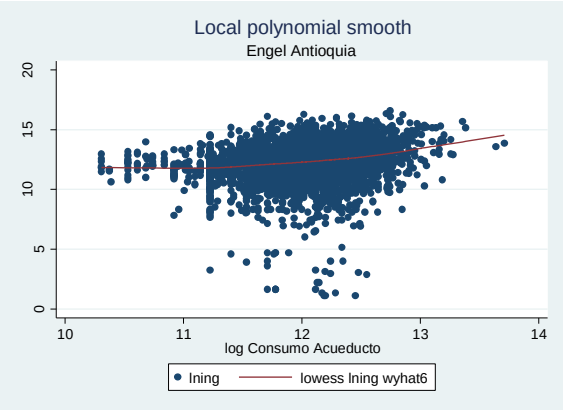
Pacifico

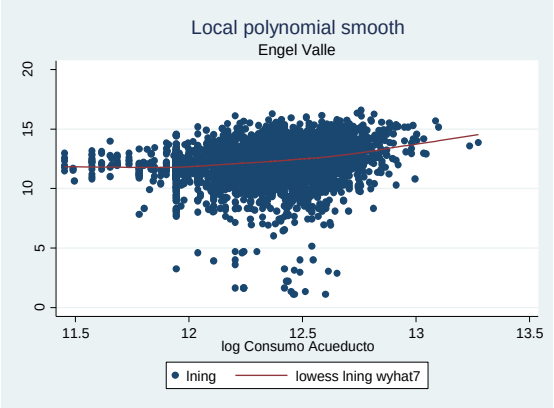


Antioquia



Valle

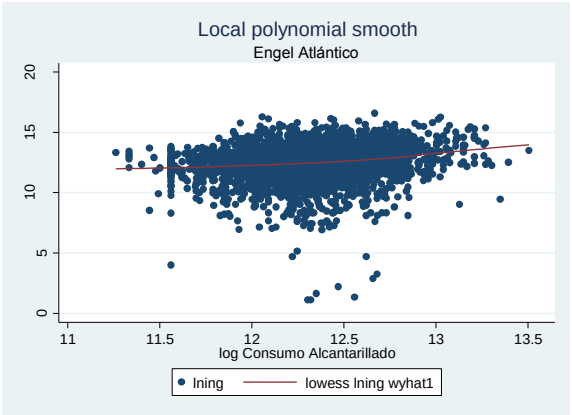




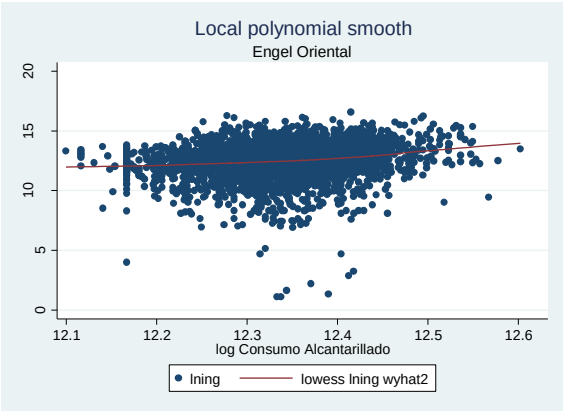
Fuente: Cálculos propios con base en la Encuesta de Calidad de Vida 2011

Gráfico 66. Curvas de Engel para el servicio de alcantarillado

Atlántico

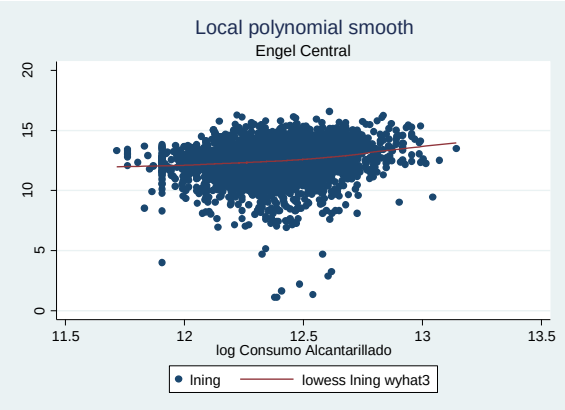


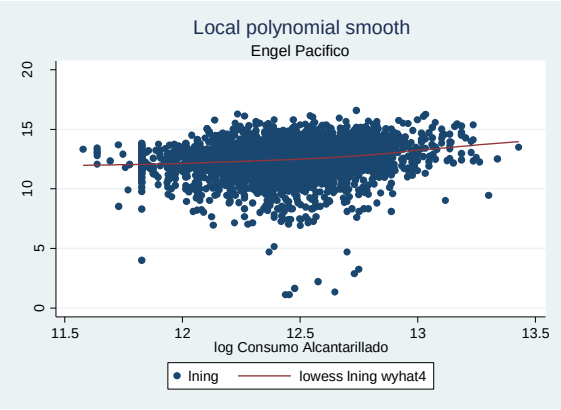
Oriental



Central

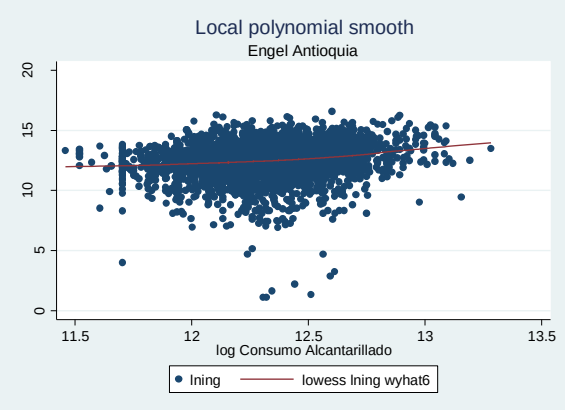
Pacifico

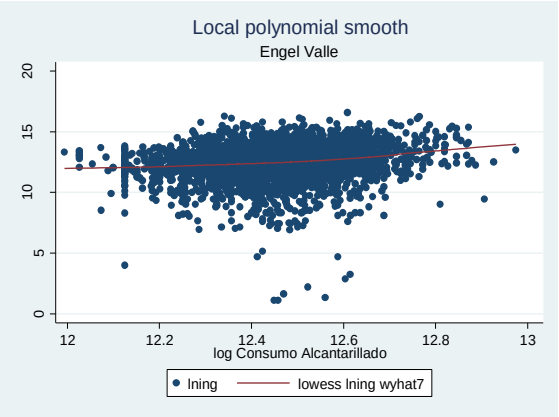




Antioquia

Valle





Fuente: Cálculos propios con base en la Encuesta de Calidad de Vida 2011

- Anexo 5. Modelo de factores asociados

Tabla 48. Modelo de factores asociados entre la cobertura de acueducto y alcantarillado y la tasa de mortalidad infantil

VARIABLES	(1) Proporción Hogares Afectados	(2) Proporción Hogares Afectados
Cobertura Alcantarillado	-0.470***	-0.310***
	(0.0355)	(0.0411)
Cobertura Acueducto	0.159***	0.0951**
	(0.0379)	(0.0388)
Constante	0.279***	0.147***
	(0.0220)	(0.0288)
Dummy de departamento	No	Sí
Número de observaciones	863	863
R-Cuadrado	0.179	0.365

Error estándar en paréntesis
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Quinto capítulo: Conclusiones y recomendaciones

Introducción

El crecimiento económico y de la población en la región central, en particular en Bogotá y Cundinamarca, han ejercido una presión sobre los recursos naturales. El gobierno de la ciudad ha adoptado un enfoque de gestión del territorio alrededor del agua que le imprime un novedoso enfoque ambiental al plan de desarrollo y unos retos importantes a la EAB y a la provisión de servicios públicos y de hábitat en la región:

"…el plan contribuirá al ordenamiento del territorio alrededor del agua, minimizando las vulnerabilidades futuras derivadas del cambio climático y protegiendo en forma prioritaria la estructura ecológica principal de la ciudad, como base de un nuevo modelo de crecimiento urbano basado en la sostenibilidad ambiental, que incluye la revitalización de los espacios urbanos y rurales como expresión del uso democrático del suelo, y la promoción de un sistema de transporte multimodal"[49].

Bogotá y su área de influencia próxima configuran la zona de mayor dinamismo económico del país, con una tasa de crecimiento superior al resto de Colombia. Por lo tanto la demanda de servicios públicos crece, así como otras actividades como la construcción y el comercio. Durante de década de los años noventa Bogotá recibió, en promedio más de 220 mil personas por año (Molina, 2004). Recientemente el crecimiento de la población en Bogotá se ha desacelerado pero los municipios vecinos tienen mayores tasas de crecimiento poblacional. Eso se explica por la relocalización de la actividad industrial, por limitaciones de la oferta de suelo para la construcción de vivienda y por el mayor costo de vida, en general. Esta es una tendencia que se observa en otras urbes de América Latina donde los municipios vecinos se convierten en dormitorios, polos de desarrollo o suburbios. (Gracia y Zapata, 2010). De ahí la necesidad de integrar la planeación de Bogotá y los municipios de la región, lo cual adquiere una relevancia especial cuando se trata de la gestión del agua, en la medida en que las fuentes que nutren el consumo de la ciudad se encuentran fuera de su territorio.

El aumento de población en el territorio de la Sabana de Bogotá ha incrementado la demanda para el consumo humano y las actividades agropecuarias, generándose la necesidad de construir sistemas de regulación de caudales; así mismo, la principal fuente de suministro de agua para consumo agropecuario en la región es el río Bogotá, puesto que las zonas aledañas al río son apropiadas para situar distritos de riego

En cuanto la problemática de la contaminación, la ciudad de Bogotá es el mayor demandante de agua para diferentes usos: agropecuario, comercial, industrial y doméstico. Sin embargo, la EAB cuenta con una única Planta de Tratamiento de Aguas Residuales - PTAR ubicada en la desembocadura del Río Salitre y trata las aguas residuales del norte de la ciudad. No existe ningún

[49] Artículo 2 del Plan de Desarrollo Bogotá Humana (Acuerdo 489 de 2012).

otro sistema de tratamiento de aguas residuales, de manera que muchas de las aguas residuales, (caudal cercano a los 20 m3/s), no es tratado y es vertido directamente sobre el Río Bogotá. Estas aguas afectan principalmente los municipios ubicados aguas abajo de la ciudad de Bogotá, los que no pueden utilizar el río Bogotá como fuente de abastecimiento. Ahora bien, no es menos cierto que aguas arriba de la ciudad de Bogotá existen algunos municipios que no obstante ser pequeños contaminan el rio Bogotá con vertimientos domésticos e industriales, como es el caso de Chía y Tocancipá. El plan para descontaminar el río compromete a varias entidades y hay decisiones judiciales para facilitar la coordinación y el involucramiento de los agentes por lo que se espera que, después de diez años pueda, ahora sí, llevarse a cabo.

Las situaciones descritas, sumadas al envejecimiento de las redes actuales en la ciudad de Bogotá, hacen necesario que se impulsen estrategias de gestión del territorio y mecanismos de financiamiento de nuevas inversiones por parte de la ciudad y la región.

A lo largo del siglo XX la EAB desarrolló una capacidad instalada para suministrar cerca de 29 m3/s de agua tratada a Bogotá y 10 municipios aledaños, que con una población de más 8.6 millones de habitantes demandan un poco más de 15 m3/s. A final de siglo se pensaba que esta holgura en capacidad instalada permitiría a la EAB contar con una oferta suficiente para soportar un crecimiento poblacional de Bogotá y la región hasta después del año 2025 sin la necesidad de acometer nuevas obras. Con la construcción de nuevos embalses en los páramos de Chingaza o Sumapaz, a pesar de afectaciones ambientales, la EAB podría garantizar el suministro a la población un cuarto de siglo después.

No obstante, el creciente deterioro en la calidad de las fuentes hídricas está afectando la capacidad de suministro de agua a la ciudad. Si bien existe una capacidad instalada que excede la demanda, en ocasiones no llega suficiente agua con características fisicoquímicas adecuadas a los puntos de captación de los sistemas de tratamiento de la Empresa. Paradójicamente, es en los meses de alta pluviosidad, donde a pesar de que los ríos transitan mayores caudales, Bogotá enfrenta el mayor riesgo de desabastecimiento por los altos niveles de turbiedad con que las aguas llegan a las plantas de tratamiento[50].

Este deterioro progresivo en la calidad de las fuentes hídricas que abastecen los sistemas de tratamiento de la EAB está estrechamente ligado al desorden en el crecimiento del territorio. Aguas arriba de los sitios donde se ubican las plantas de tratamiento, en los últimos años se han asentado actividades humanas que impactan la calidad del agua. La deforestación de los cerros con su consecuente aumento de la erosión en épocas de lluvias, junto con la descarga de vertimientos sin adecuados tratamientos, son los responsables de este deterioro progresivo.

Sin embargo, el deterioro de las fuentes hídricas no sólo se está dando en la parte alta de las cuencas. La ausencia de una adecuada oferta de servicios de alcantarillado y tratamiento de aguas

[50] Se habla hoy de que la disponibilidad de agua, corregida por calidad, está hoy en 16 m3/s, ligeramente por encima de la demanda.

residuales domésticas e industriales son un factor determinante en el deterioro de la calidad del Río Bogotá.

En este contexto, es necesario plantear estrategias que permitan una gestión integral del recurso hídrico en la región con mecanismos de financiamiento idóneos.

De otro lado, la apuesta por una ciudad más compacta en un contexto de crecimiento demográfico levemente decreciente, implica una recomposición de la demanda de agua al interior de la ciudad sin efectos significativos sobre el consumo total a nivel regional. No obstante, se debe tener en cuenta el efecto del mayor consumo generado por el aumento del ingreso de la población y por políticas como la del mínimo vital.

El modelo de ciudad planteado supone la renovación de la oferta inmobiliaria en el centro ampliado logrando repoblar esta zona con población de diferente poder adquisitivo. Este hecho revertiría la tendencia de segregación propia de *"ciudades globales"* como Bogotá en la cual el centro geográfico de la ciudad comienza a aglomerar la actividad económica y desplaza a la población de ingresos bajos de sus áreas de residencia a la periferia a través de la mayor valorización del suelo (Sassen 2005 y 2010).

FEDESARROLLO abordó esta problemática con un estudio del entorno institucional y de política pública, así como de la evolución de la generación y el consumo de agua y de las inversiones en alcantarillado, con el fin de valorar el reto que representa el segundo eje del Plan de Desarrollo Bogotá Humana, al proponer la organización del territorio alrededor del agua y enfrentar así los desafíos del cambio climático. Como complemento central se hizo un análisis de otro objetivo de la política pública del gobierno de la ciudad que tiene que ver con la reducción de las desigualdades entre las personas y la generación de un mayor ingreso disponible para las familias pobres, con la introducción del concepto de mínimo vital en el servicio de agua en Bogotá.

Se avanzan en este capítulo unas conclusiones y recomendaciones. Se espera que este documento sea un insumo que informe, con una perspectiva de corto y mediano plazo la reorganización empresarial.

Conclusiones y recomendaciones

La demanda de agua en Bogotá y los municipios de su área de influencia[51] depende del consumo de los hogares fundamentalmente. La proyección de crecimiento de la demanda

[51] Los municipios incluidos en este estudio, con el criterio de influencia actual de EAB bien sea porque les presta servicios de agua y alcantarillado o porque les vende agua en bloque, son: prestación directa: Soacha y Gachanzipá; venta de agua en bloque: Tocancipá, Sopó, Cajicá, Chía, Funza, Mosquera, Madrid, La Calera,

es función del crecimiento del PIB y de la población. Este estudio presenta, en primer lugar, los resultados de las proyecciones de crecimiento económico regional, con especial atención a la región de Bogotá y Cundinamarca, para el período 2013-2025.

En la primera parte del documento se resumen las principales tendencias de crecimiento del PIB nacional y regional y de su composición por grandes ramas de actividad económica entre los años 2000 y 2012. Se destacan del análisis los siguientes resultados:

Del análisis de la evolución de la región Bogotá – Cundinamarca sobresalen los siguientes aspectos:

El favorable crecimiento de la región Bogotá – Cundinamarca le ha permitido consolidarse como el principal centro económico del país, aportando más del 30 por ciento de la producción nacional.

En la estructura productiva de la región Bogotá – Cundinamarca se destaca el dinamismo de las actividades de servicios, en particular, establecimientos financieros, comercio y transporte. La tendencia a la especialización de la región en estas actividades es confirmada por los resultados del coeficiente de localización que alcanza valores de 1,49 y 1,20 para los sectores financiero y de comercio. Esto indica que el peso de estas actividades en la región (medido por su participación en el total del valor agregado regional) supera en 49 y 20 por ciento, respectivamente, su participación dentro de la estructura productiva nacional.

Al interior de la región también se han dado cambios importantes en relación con la dinámica de crecimiento sectorial como lo muestra el elevado crecimiento de la industria manufacturera en el departamento, frente a su relativa desaceleración a nivel nacional y de Bogotá. Lo anterior se refleja en el coeficiente de localización para esta actividad en Cundinamarca, el cual aumentó de 1,3 a 1,78 entre los años 2000 y 2012. Sobresale también la relativa especialización del departamento en el sector de electricidad, gas y agua.

Se hicieron proyecciones de crecimiento económico regional y de la contribución de las diferentes ramas productivas para el período 2013-2025.

Los principales resultados de este ejercicio fueron:

El crecimiento promedio proyectado para el PIB nacional durante el período 2013-2025 es de 4,5 por ciento anual, ligeramente superior al promedio observado en los últimos 12 años (4,3 %).

Los resultados de las proyecciones de crecimiento del PIB por regiones indican que la región Bogotá – Cundinamarca crecerá a una tasa promedio del 4, 6 por ciento anual, lo cual le permitirá mantener su participación en el PIB nacional por encima del 30 por ciento

---

Cota, Tenjo y Soacha (parcial); en las proyecciones de demanda se incluyeron también La Mesa y Anapoima. Están también los prestadores privados a los que se les vende agua: CoopJardín, Acuapolis y EMAR

durante el período. Este desempeño se compara favorablemente con respecto al crecimiento esperado para las regiones Andina y Pacífica, pero es inferior al previsto para la Orinoquía y la Región Caribe.

Las ramas productivas que impulsarán el crecimiento de la región Bogotá –Cundinamarca, en los próximos años serán: la construcción, electricidad, gas y agua y establecimientos financieros.

Los resultados del coeficiente de localización muestran que la región refuerza su especialización relativa en las actividades de servicios, en particular en el sector financiero. Se prevé también una mayor especialización en el sector de electricidad, gas y agua. De otro lado, se estima una reducción en la participación relativa de la industria manufacturera en la producción de la región en su conjunto, pese al impulso que viene registrando esta actividad en los últimos años en Cundinamarca.

Las proyecciones de crecimiento demográfico, de otro lado, son de una población en Bogotá de 9.92 millones de personas en 2035 y de 2.63 millones en Cundinamarca.

Ahora bien, la actividad económica y el aumento de la población se dan en el territorio y resultan impactadas por el patrón de ocupación del mismo, por los usos del suelo y por las iniciativas de planeación regional contenidas en los Planes de Ordenamiento Territorial y por los planes municipales de desarrollo. Del análisis desarrollado sobre el particular, en este estudio se derivan las siguientes conclusiones:

Los indicadores muestran un patrón de desarrollo regional divergente que tiende a favorecer los municipios localizados al norte del DC con una mayor oferta de bienes y servicios así como de espacio público, mientras que en los municipios ubicados al sur y occidente de la ciudad, como es el caso de Soacha y Mosquera, tienen concentraciones importantes de población de bajos ingresos, con necesidades crecientes en materia de vivienda y servicios sociales básicos.

Las coberturas urbanas de acueducto y alcantarillado superan el 90% en todos los municipios de la subregión, con excepción de Soacha. No obstante, el DC y varios municipios registran una reducida capacidad de tratamiento de sus aguas residuales, generando un elevado costo ambiental cuyo impacto trasciende los límites municipales y regionales.

Los POT se han constituido en el principal instrumento para configurar el desarrollo espacial de los municipios. No obstante, su énfasis en lo local ha dado lugar a un proceso desordenado en el que los municipios compiten entre sí por atraer determinadas actividades económicas y pobladores, sin tener en cuenta sus fortalezas y debilidades en el contexto regional.

El POT que quedó vigente en Bogotá mientras se decide sobre el decreto que firmó el alcalde sobre el POT modificado valida el modelo de ocupación y los usos del suelo que

perpetúan la expansión y la presión sobre los bordes de la ciudad, así como la segregación social. La modificación al POT de Bogotá le apuesta a un modelo de ciudad más concentrado que reduce la segregación y favorece la protección de la Estructura Ecológica Principal del DC y de la región, contribuyendo, asimismo, a la recuperación y conservación del recurso hídrico. El Plan de Desarrollo responde a estos lineamientos a través de sus ejes estratégicos de reducción de la segregación y discriminación y del cambio climático y el agua como ejes de ordenamiento territorial. No obstante, la asignación de recursos del Plan Plurianual de Inversiones para algunos de los programas clave para hacer realidad el POT representa apenas el 7,9 por ciento del total (4,2 billones de pesos). Adicionalmente, de acuerdo con el seguimiento de *Bogotá cómo vamos*, la mayoría de estos programas presentan rezagos considerables en ejecución.

Los POT de los principales municipios de la Sabana le apuestan a modelos de organización territorial desconcentrados con énfasis en la expansión de sus suelos urbanos y suburbanos para vivienda y localización de industrias, prioridades que se reflejan en los planes de desarrollo municipales. Las observaciones de la CAR a estas modificaciones señalan las limitaciones existentes, principalmente en relación con la infraestructura de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales. Adicionalmente la presión por suelo urbanizable relega a un segundo plano la protección de la Estructura Ecológica Principal en la mayoría de los municipios considerados.

El desarrollo territorial requiere que haya coherencia entre las estrategias de desarrollo sectoriales planteadas en los planes de desarrollo y el modelo de uso y ocupación del territorio que se busca a través de los POT, con una perspectiva regional de largo plazo que vaya más allá del ámbito puramente municipal. La LOOT representa un avance en este sentido al ofrecer un marco legal, administrativo y financiero más adecuado para la coordinación de las entidades territoriales en el país. Estructuras de administración regional como las áreas metropolitanas ofrecen nuevas posibilidades para trabajar de manera flexible, articulada y complementaria en la atención de problemáticas urbanas críticas en vivienda, dotación de servicios públicos, protección ambiental y movilidad, entre otras.

En un contexto más amplio, se debe considerar las implicaciones de una integración regional cada vez más amplia y compleja como la que se plantea en torno al concepto de ciudades globales. Bogotá, de acuerdo con la literatura académica del tema, clasifica como una de estas y evidencia las tendencias de segregación y expansión geográfica evidenciadas en otras "ciudades globales" como Nueva York, Nueva Delhi y París.

Al volver a pensar la forma como se desea densificar la ciudad será necesario tener en cuenta los cambios y diferencias en la calidad de vida que supone la segregación espacial de las personas. Las ciudades deben estar pensadas para la integralidad de sus habitantes y en esa medida la provisión de agua debe asegurarse indistintamente de los ingresos y

ubicación del individuo. Por ello resulta primordial durante los próximos años completar la cobertura urbana y rural de agua y alcantarillado y asegurar una alta y homogénea calidad del agua potable para los habitantes de Bogotá y los municipios de la sabana involucrados.

Una última implicación del modelo teórico de las ciudades-región a tener en cuenta una visión de red en el momento de plantear las políticas públicas. Este tipo de ciudades, tal y como se estructuran en la obra de sociólogos como Castells y Sassen implican un pensamiento de integralidad y de flujos constantes de actividad económicas y demográfica que interconectan los polos de los mismos. En el caso de Bogotá hay una importante fractura de dicha red con la emigración de la actividad industrial a la periferia y la concentración de la masa laboral en el perímetro urbano. Este modelo implica grandes desplazamientos y concentración en la provisión de los servicios y necesidades de los individuos lo que termina por afectar la calidad de vida de acuerdo a su ubicación. La solución a este tipo de problemas implica la integración en la planeación de la política pública en términos tributarios, de infraestructura, salud, educación, laboral y de servicios públicos de forma conjunta y simultánea de forma que se evite todo tipo posible de segregación espacial de las oportunidades e individuos.

Con el marco de las proyecciones del crecimiento del producto regional y de la población hasta 2032, y examinadas las tendencias de la ocupación y la planeación del territorio, se abordó la construcción de un modelo de proyección de la demanda de agua y alcantarillado para Bogotá y los municipios de su área inmediata de influencia, para examinar si del lado de la oferta habrá la disponibilidad de agua, con la calidad exigida y si el plan de inversiones es el adecuado para atender el consumo, en términos de monto y oportunidad de su ejecución. El ejercicio establece cuándo las proyecciones de demanda residencial y no residencial de los diferentes prestadores del servicio de acueducto en el área de influencia de la EAB se cruzarán con el caudal confiable del sistema con hidrología que fue determinado en el Plan Maestro de Abastecimiento de 2005.

La capacidad de producción de la EAB se presenta en la siguiente tabla

Capacidad de Potabilización de Agua disponible en los Municipios ubicados en la zona de influencia de la EAB

Muncipio	Capacidad PTAPs (lps)	Disponibilidad	Capacidad x Disponibilidad (lps)
ANAPOIMA	67	40%	26,8
CAJICA	0	NA	0
CHIA	0	NA	0

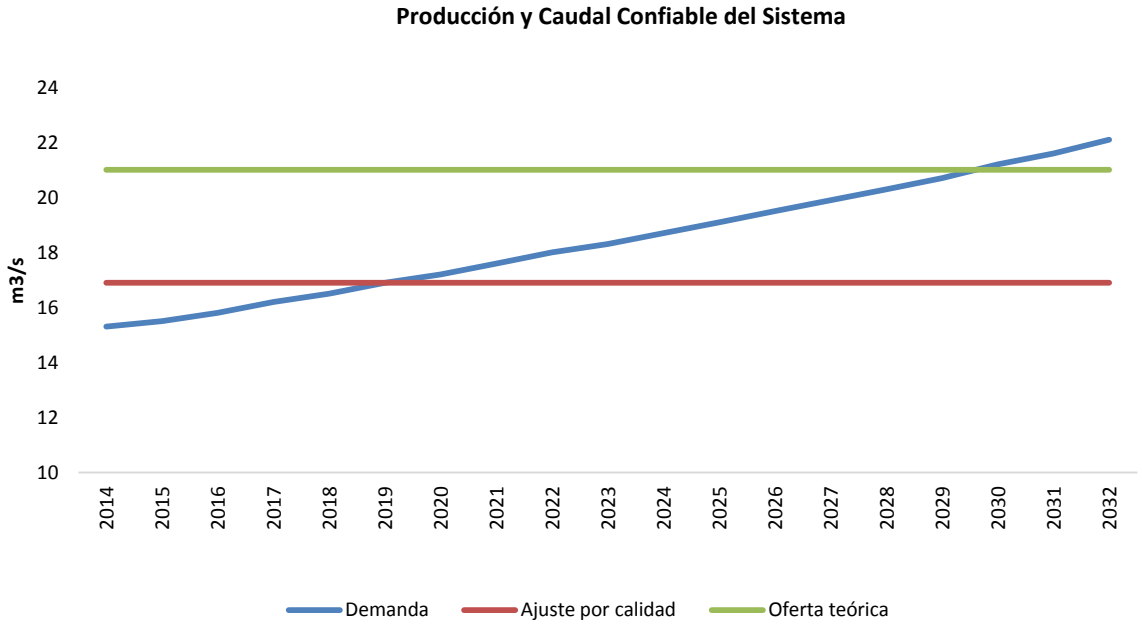
COTA	89	90%	80,1
FUNZA	70	90%	63
Gachancipá	0	NA	0
LA CALERA	15	95%	14,25
LA MESA	37	40%	14,8
MADRID	105	90%	94,5
MOSQUERA	55	90%	0
Soacha	0	NA	0
SOPO	7	90%	6,3
TENJO (Aguas de la Sabana)	0	NA	0
TOCANCIPA	43	90%	38,7

Fuente: Fedesarrollo

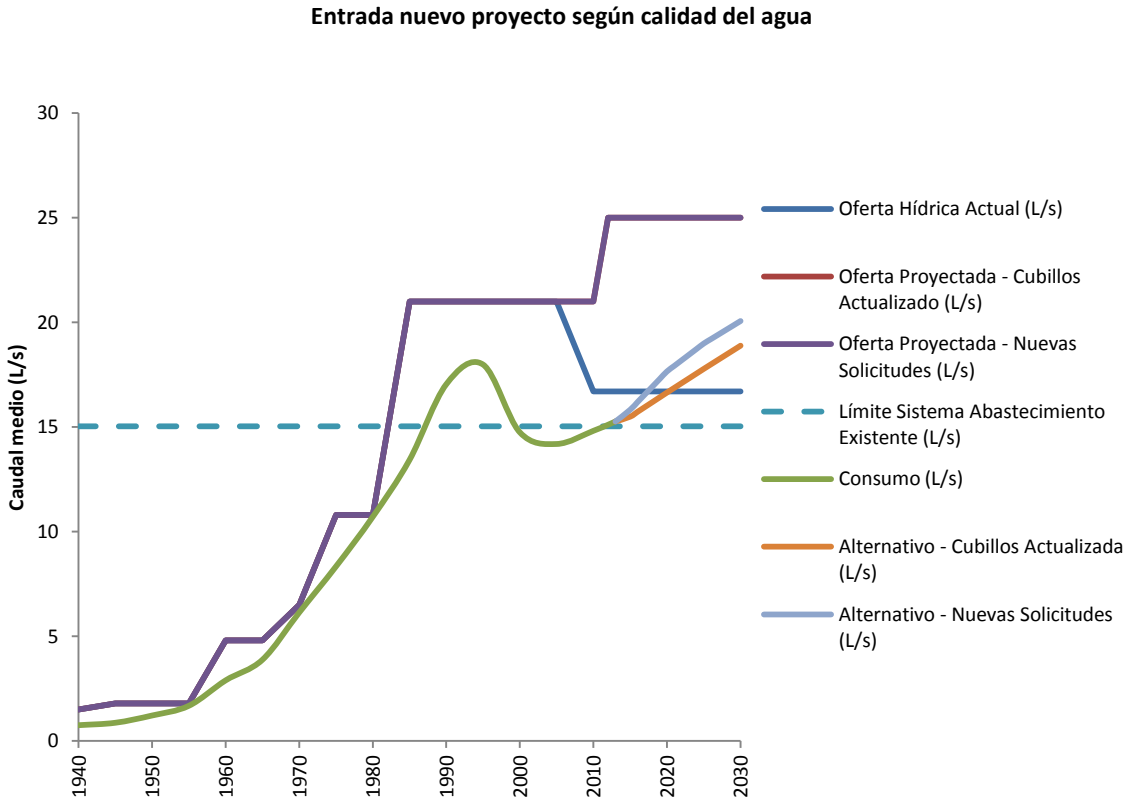
Con los estimativos de las capacidades de potabilización disponibles se estimó el caudal que tendría que ser suministrado a cada municipio durante el horizonte de proyección teniendo en cuenta unos porcentajes de pérdidas. El caudal requerido para Bogotá se estimó considerando un IANC de 35%. La suma de los caudales requeridos para los usuarios residenciales y no residenciales que deben ser atendidos con agua de la EAB se presenta en el Gráfico siguiente en el cual se compara con el caudal confiable del sistema con hidrología. Esta comparación indica que hacía el año 2029 se cruzaría la demanda con la capacidad o antes si se corrige la capacidad por calidad.

La demanda de agua va a crecer al 2,47 por ciento promedio anual de aquí al 2032. La oferta teórica es 21 m^3/s que corresponde a la estimación realizada hace 10 años en el anterior plan de abastecimiento. No obstante, por diferentes razones climáticas, ambientales y sociales, la calidad del agua en la Cuenca Alta del Río Bogotá se ha visto comprometida por lo que, ajustando las anteriores cifras se obtienen valores entre los 16 y 19 metros cúbicos por segundo. Ello implica que las inversiones para atender la demanda deben empezar a ser planeadas en 2015 (Chingaza II).

Producción y Caudal Confiable del Sistema



Fuente: Fedesarrollo



Fuente EAB

El saneamiento del río Bogotá requiere como mínimo que el río Bogotá en su cuenca media cumpla con los valores de DBO_5 (50 mg/L) y SST (40mg/L) correspondientes a los objetivos de calidad del agua clase IV según el acuerdo 43 de 2006. Para alcanzar estos valores se asumen unas aguas residuales domésticas típicas entre fuerte y media, según las descripciones provistas por Metcalf & Eddy, se requeriría remover como mínimo el 75% de los SST y el 80% de la DBO_5. De ser este el caso, solo las PTARs de La Calera y Tocancipá cumplirían con la descarga de agua consistente con los objetivos de calidad.

Un problema adicional que enfrentan las PTARs de los municipios son los sistemas de alcantarillado los cuales son predominantemente combinados. Estas PTARs no tienen las estructuras adecuadas para manejar los picos de los caudales pluviales que transitan por el sistema de alcantarillado. Estas características de los sistemas en algunos casos, como sucede con la PTAR de Mosquera, dejan los sistemas de tratamiento fuera de operación durante las temporadas de lluvias.

El presupuesto para las obras de saneamiento de la cuenca del río Bogotá en los municipios ubicados en área de influencia de la EAB suma $186.346 millones de pesos, según los resultados de los diseños de detalles para estas obras elaborados por la CAR.

Para la construcción de las obras de saneamiento la cuenca del río Bogotá y dar cumplimiento a los objetivos de calidad propuestos en el Acuerdo 43 de 2006, la CAR suscribió un convenio de cooperación técnica y una operación de crédito con el Banco Interamericano de Desarrollo –BID. Mediante este convenio se financiará el conjunto de estrategias, acciones y obras del Programa de Manejo y Saneamiento Ambiental del río Bogotá. Durante una primera etapa de pre-inversión se adelantaron los estudios para el diseño de las obras a construir. En la segunda etapa, la CAR tiene planeado ejecutar obras de acueducto y alcantarillado, tratamiento de aguas residuales y algunas obras de ampliación del distrito de riego La Ramada.

Inicialmente con la formulación y modificación de los Planes Maestro de Acueducto y Alcantarillado de los municipios de la cuenca del río Bogotá, la CAR ayudó a los municipios identificar las obras requeridas. A partir de estos se proyectó la ampliación y optimización de 22 PTAR existentes y la construcción de 14 PTAR para los municipios que actualmente carece de esta infraestructura.[52]

Las inversiones proyectadas en los 36 municipios relacionados con la operación de crédito durante la segunda etapa del convenio de cooperación técnica se estimaron inicialmente en US $50 millones. Esta cifra deberá ser revaluada ya que con la elaboración de los diseños de detalle de las

[52] El programa de la CAR no incluyó los municipios de Tocancipá, Girardot y Soacha. La construcción de la PTAR en el municipio de Sibaté es obligación de EMGESA, y en el caso del Municipio de Soacha, es responsabilidad de la EAB por ser la empresa encargada de la prestación del servicio de alcantarillado.

obras para el saneamiento de la cuenca del río Bogotá, para solo los 13 municipios ubicados en el área de influencia de la EAB se presupuestaron obras por cerca de US $100 millones .

Como parte de la primera etapa del convenio de cooperación técnica se estableció la necesidad de conformar un esquema organizacional de carácter regional que se encargara de la operación, mantenimiento y reposición de la infraestructura de acueducto y alcantarillado. Empresas Públicas de Cundinamarca E.S.P. –EPC fue constituida por la Gobernación de Cundinamarca buscando avanzar en este camino. Sin embargo esta empresa, más allá de ejecutar los recursos del Plan Departamental de Agua, no ha mostrado mayores avances en acciones que efectivamente promuevan una operación integrada de los servicios públicos.

En cuanto a alcantarillado se encuentra que la red troncal tiene alta capacidad de excedencia a lo largo y ancho de la ciudad con contadas excepciones que requieren atención inmediata como lo son los barrios vulnerables a inundaciones o barrios cuya densificación ha sobrepasado la capacidad de la red, como Cedritos.

De acuerdo con la información proporcionada por la gerencia de la Red Matriz y Red Troncal el costo de ampliar el diámetro y por tanto la capacidad de las redes locales es mínimo en comparación con el de la modernización de la red, la cual es de carácter obligatorio. Lo que se hace es priorizar las intervenciones locales de acuerdo con las zonas de la ciudad en las cuales la normativa permite una mayor edificabilidad y en las zonas de alcantarillado combinado, de forma que se pueda realizar un mejor uso del sistema de alcantarillado de los recursos invertidos en las PTAR que reciben estos vertimientos aguas abajo.

Una rápida y efectiva promoción del reciclaje de aguas grises en las nuevas construcciones y una estructura de precios que penalice el uso excesivo de tan importante recurso permitirá también mejorar la cantidad y calidad de vertimientos que llegan al sistema.

Finalmente, si bien se ha encontrado alguna incertidumbre respecto a las características y normativas de vertimientos por parte de las autoridades ambientales, se encuentra que los umbrales propuestos en la ley en curso implicarán grandes esfuerzos por parte de Bogotá y los municipios del estudio para cumplir con dichos estándares en materia de tratamiento de aguas residuales. Por lo tanto, se hace necesaria y prioritaria la inversión en la PTAR Canoas para la ciudad y la región, lo que exigirá un proceso de alineación de intereses y mayor coordinación entre entidades como el Ministerio de vivienda, la CAR y la EAB.

La cobertura de los servicios de agua y alcantarillado en Bogotá en cercana al 100% y algo menor en los municipios estudiados. La obligación de lograr la cobertura universal de estos servicios está inscrita en la política social del gobierno y la empresa prestadora de los servicios y tiene su fundamento en los hechos probados de que los afectados por la falta de cobertura son los hogares más pobres, con importantes consecuencias sobre su

calidad de vida y estándares de salud. Estos grupos sociales son también los más vulnerables cuando se presentan inundaciones u ola invernal.

Con base en la Encuesta de Hogares y la base de estadísticas vitales del DANE, se estima un modelo de factores asociados entre la cobertura en acueducto, la cobertura en alcantarillado y la tasa de mortalidad infantil. Los resultados sugieren que una mayor cobertura en el servicio de acueducto y el servicio de alcantarillado se asocia a una menor tasa de mortalidad infantil. No obstante, a medida que incrementa el intervalo de cobertura, la reducción asociada en la tasa de mortalidad infantil es menor.

Buscando encontrar los impactos, en términos de equidad, de las políticas que regulan los servicios de acueducto y alcantarillado, en particular la política de subsidios cruzados, se utiliza la metodología de Núñez (2009). Esta última tiene el objetivo de estimar la incidencia que tienen estos subsidios en la pobreza y la desigualdad en el país, además de examinar cómo se distribuyen estos subsidios en la población.

Los resultados para el servicio de acueducto muestran que en general el impacto que tienen los subsidios que reciben los hogares en este servicio apenas logran reducir en 0,15 puntos la pobreza y en 0,0001 puntos la desigualdad en el país. Así mismo, el efecto que tienen los subsidios de alcantarillado en la reducción de la pobreza y la desigualdad es mínima (estos se reducen en 0,21 y 0,0015, respectivamente). Estos subsidios no afectan en mayor medida la distribución del ingreso y la pobreza en el país, lo cual se explica por la baja participación que tiene el gasto en estos servicios en el gasto total de los hogares.

El análisis también permite ver que el 10% del total de los subsidios otorgados en el servicio de acueducto llegan al quintil 5 (*i.e.*, el 20% más rico de la población), mientras que en el servicio de alcantarillado este porcentaje es del 18%. Además, el ingreso de los hogares prácticamente permanece igual después de recibir los subsidios, lo cual una vez más se explica por la baja participación de estos gastos en el gasto total de los hogares.

El análisis de la composición de los estratos por deciles revela que en el país existen algunos hogares que, si bien se encuentran en los deciles de ingreso más alto, habitan en hogares que se encuentran en estratos 1, 2 y 3, razón por la cual acceden a subsidios de servicios públicos (estos hogares podrían denominarse como *"colados").* En este sentido, los resultados permiten concluir que el sistema de estratificación no es el sistema más efectivo para asignar subsidios y que habría que examinar la posibilidad de focalizar con instrumentos más adecuados que clasifican a los hogares por ingresos, como es el caso del SISBEN.

Para el caso de Bogotá, se adelantó un trabajo cualitativo con grupos focales para indagar sobre las condiciones de acceso al servicio de los hogares más vulnerables. No se concluye que haya situaciones sistemáticas de no pago del servicio de acueducto. Al constituir una necesidad de primer orden, al realizarse su pago cada dos meses y al disponer de fechas flexibles para la

cancelación de la factura el servicio, se encuentra que el atraso en el pago del servicio solo se da cuando ocurren situaciones contingentes en el hogar, como desempleo, enfermedad o muerte del jefe del hogar.

En el trabajo se relacionan los hallazgos puntuales en cuanto a las percepciones sobre calidad y costo de los servicios de agua, alcantarillado y aseo y se recogen recomendaciones de los y las entrevistados para que la empresa cree una cultura para el cuidado del recurso y del alcantarillado.

Con respecto del mínimo vital y su incidencia en el consumo de los hogares de estratos 1 y 2 se encontró que continuó el aumento del consumo promedio por usuario que se venía observando en la última década pero que aún dista del indicado por la OMS (100 litros/habitante/día) como adecuado, y de los 144 litros del estrato 6.

Para 2013 el consumo per cápita de los estratos 1 y 2 no se contrajo a los niveles proyectados por Cubillos de 59 y 66 litros por habitante por día (LHD), respectivamente, sino que por el contrario aumentó a 78 y 70 LHD. El consumo per cápita de las personas del estrato 3 se redujo a 73 LHD pero no hasta el nivel proyectado de 66 LHD. En los estratos socioeconómicos más altos las proyecciones fueron más acertadas. En el estrato 4 el consumo per cápita se contrajo a 93 LHD llegando a un nivel incluso por debajo de la proyección inicial de 99 LHD. En el estrato 5, el consumo actual de 112 LHD, muy cercano al valor proyectado de 109 LHD proyectado por Cubillos. En el estrato 6, con un consumo de 145 LHD también ha ocurrido una contracción de la demanda por debajo de lo proyectado por Cubillos.

La evolución del consumo revela patrones de consumo relacionados con las elasticidades ingreso y precio de la demanda. Entre mayor sea el estrato mayor es el consumo, pero también es cierto que los hogares han ajustado su consumo dependiendo de sus ingresos y las tarifas.

Los estratos 1, 2 y 3 en Bogotá tienen carencias que deben dar lugar a una reflexión sobre los instrumentos de la política pública para mejorar el acceso a los servicios públicos. Estos hogares, por ejemplo no tienen calentador de agua: en un 80% de los de estrato 1, en un 70% los de estrato 2 y en un 42% los de estrato 3. Debería haber un programa orientado a que los hogares de la ciudad contaran con al menos cinco puntos de agua. En promedio cuentan con alrededor de 3 puntos por vivienda.