

Consumo de subsistencia de agua potable Avances de investigación sobre el consumo básico¹

Subsistence consumption of drinking water Research advances about basic consumption

Autor principal: José A. Lizcano Caro²

Coautores: Eladio Rey Gutiérrez³

Carlos Yezid Rozo A.⁴

Fecha de recepción: 10 de agosto de 2013

Fecha de aprobación: 28 de agosto de 2013

Resumen

La planeación de los servicios públicos y su proyección de mediano y largo plazo es un mandato de la Ley 142 de 1994. El crecimiento de la población y su asentamiento en zonas homogéneas geoeconómicas, que determinan la cantidad promedio de agua potable y la evolución de la dotación, coadyuvan a determinar la variable horizonte del valor presente de la demanda.

Establecer una metodología para aproximar los consumos de subsistencia es el propósito de la investigación “Metodología y modelo socioeconómico para estimar consumos básicos de subsistencia de agua potable en Colombia. Impactos académico y sectorial”.

Se presenta una introducción al trabajo científico realizado, exponiendo algunos de los elementos, ecuaciones e información considerada para su desarrollo. En particular, se mostrará el resultado obtenido para valorar el mínimo vital de agua, calculado entre los límites inferior y superior de las posibles líneas de consumo básico.

Palabras clave: consumo básico, agua potable, medición, dotación por habitante, rangos de consumo, demanda de servicio, empresas prestadoras.

Abstract

The planning of public services and their projection medium and long term is mandated by Act 142 of 1994. The growth of the population and their settlement in homogeneous geo zones, which determine the average amount of drinking water, and the evolution of endowments, helps to determine the variable horizon of the present value of the claim.

Establish a methodology to approximate subsistence consumption is the purpose of the investigation, “Methodology and socio-economic model to estimate subsistence consumption of drinking water in Colombia. Academic and industry “Hits.

In this paper, presents an introduction to scientific work, exposing some of the elements, equations and information considered for development. In particular, the result is shown to evaluate the vital minimum of water, calculated between the lower and upper limits of the possible courses of baseline.

Keywords: Consumer staples, drinking water, measurement, allocation per capita, consumption ranges, demand for service, provider companies.

1 “Metodología y modelo socioeconómico para estimar consumos básicos de subsistencia de agua potable en Colombia. Impactos académico y sectorial”. Avalada por el Centro de Investigaciones y Desarrollo Científico. Código: 3-81-297-12. Convocatoria CIDC 9-2012.

2 M. Sc. en Planeación Urbana y Regional. Ingeniero catastral y geodesta. Especialista en Medios de Comunicación. Profesor titular de planta de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Director del Grupo de Investigación Servipúblicos y editor de la revista *Tecnogestión: Una Mirada al Ambiente*. jlizcano26@hotmail.com.

3 Economista. Magister en Ciencias Ambientales. Profesor de planta de la Universidad Distrital, categoría asociado. megas50@yahoo.com

4 Ingeniero mecánico. Magister en Gestión Ambiental y Desarrollo Sustentable. Profesor de Planta de la Universidad Distrital. cyrozoa@udistrital.edu.co

Aproximaciones teóricas

A 30 años, a partir de 1994, se reguló la proyección de la demanda de agua potable para el primer periodo tarifario. El segundo y actual periodo tarifario (Resolución 08 de 1995 de la CRA) determina que cada empresa proyecte su propio horizonte de la demanda, en función de la vida útil de sus activos y el valor de cada uno de ellos. Las grandes empresas del país (EAAB ESP, Emcali Eice ESP, EPM ESP y Triple A de Barranquilla ESP) calcularon un tiempo cercano a 40 años. Uno de los parámetros requeridos para estimar la demanda futura de agua potable es el consumo básico que se espera, en promedio, para la población asentada en las diferentes áreas atendidas por las empresas de servicios públicos.

La regulación vigente (compilada en la Resolución 151 de 2001 de la CRA) define como consumo básico el volumen necesario para satisfacer las necesidades esenciales de consumo de las familias. La cantidad de consumo básico es definida por la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico (CRA).

Desde la entrada en ejercicio de dicha entidad (Resolución 04 de 1994 de la CRA) se avaló que el consumo básico mensual seguiría siendo de 20 m³ por usuario al mes. Este parámetro se había determinado años atrás por las dependencias de Planeación Nacional.

El consumo complementario (QC) se definió como el ubicado en la franja entre 20 m³ y 40 m³ mensuales por usuario, y el suntuuario (QS), como el consumo mayor de 40 m³ mensuales.

Tales franjas de consumo, entonces, se definieron hace casi tres décadas, cuando, según Planeación Nacional⁵, el promedio de habitantes por hogar era de cinco personas y cuando no había medición del consumo ni medidas de control y el costo de los servicios era asumido, en su mayor parte, por el Estado.

Para estimar el costo medio de suministro⁶ se requiere el valor del consumo básico. Otro de los efectos de la línea de consumo básico, de mayor relevancia, es que los factores de subsidios que se asignan a la población de menores ingresos aplican para los consumos que estén dentro de dicho rango: 20 m³ en la actualidad. Ver tabla 1.

Tabla 1. Factores máximos de subsidio

Tipo de usuario i	Consumo básico (m ³)	Factor de subsidio ⁷ (fi)
Estrato bajo-bajo	20	Hasta el 70%
Estrato bajo	20	Hasta el 40%
Estrato medio-bajo	20	Hasta el 15%

Fuente: Ley 142 de 1994.

La estimación de los rendimientos en las tarifas depende del consumo básico, con efectos directos en la demanda de subsidios. Su ecuación es:

$$SI_i (\$/m^3) = \frac{VP[RNE_i]}{VP[CB_i]} * \alpha_i \quad (1)$$

Donde:

SI_i: subsidio por aportes de inversión social para el estrato i, por metro cúbico de consumo en el rango básico.

VP: valor presente, calculado sobre un horizonte de 5 años.

CB_i: consumo básico de los usuarios del estrato subsidiable i.

α_i: proporción de los rendimientos netos con destino al estrato i⁸.

i: estratos en los cuales se repartirán los rendimientos netos, es decir, estrato uno (i=1), estrato dos (i=2) y estrato tres (i=3).

También para el servicio de alcantarillado el rango básico tiene efectos, pues el vertimiento básico (VB) corresponde a la porción del consumo básico de acueducto que se vierte a la red de alcantarillado (Resolución 151 de 2001 de la CRA).

Ahora bien, cuando la población de usuarios que residan en inmuebles de estratos 1 y 2 presente consumos que no superen el rango básico se permitirá a las empresas que, en lugar de instalar

5 Junta Nacional de Tarifas (JNT), Resolución 147 de 1987, con rango de consumo básico bimestral entre 0 y 40 m³, el complementario entre 41 y 80 m³ y el suntuuario como el superior a 80 m³.

6 Es el costo en el que incurre una persona prestadora del servicio para suministrar el consumo básico, incluido el cargo fijo (Resolución 151 de 2001 de la CRA).

7 Subsidio: de conformidad con el Decreto 565 de 1996, es la diferencia entre el valor que un usuario o suscriptor paga por el consumo básico del servicio público domiciliario y su costo económico de referencia, cuando tal costo es mayor que el pago que efectúa el usuario o suscriptor.

8 La suma de los α_i debe ser igual a 1: $\sum_{i=1}^3 \alpha_i = 1$

micromedidores, realicen sectorizaciones físicas en las redes de distribución para que macromidan el consumo y lo distribuyan proporcionalmente entre los usuarios que integren cada sector⁹.

De alta incidencia es el rango de consumo básico en la definición de las fórmulas tarifarias¹⁰, las cuales incluyen un cargo, cargos por unidad de consumo básico, complementario y sunuario y cargos por tasas ambientales, en cada rango. La tarifa del consumo básico se estima como:

$$CB_i = CMLP * Fij - SI_i \quad (2)$$

Donde:

CB_i: tarifa para consumo básico del estrato i.

CMLP: costo medio de largo plazo que se determina como la suma del costo medio de inversión más el costo medio de operación.

Fij: factor de subsidio aplicado a los estratos 1, 2 y 3 en el rango de consumo básico.

SI_i: descuento por aportes de inversión social para los estratos subsidiables.

Ahora, como el aporte para cubrir el valor del consumo básico de los usuarios de los estratos bajos tiene efectos en el cálculo del monto total de subsidios, se realiza teniendo en cuenta los factores de descuento aplicados al cargo fijo y al consumo básico de los estratos subsidiables:

$$GSS = GS_f + GS_c \quad (3)$$

Donde:

GSS: gasto total por subsidios solidarios.

GS_f: gasto en subsidios al cargo fijo.

GS_c: gasto en subsidios al consumo básico.

$$GS_f = \sum_{i=1}^3 CMA \times N_i \times f_{i1} \quad (4)$$

$$GS_c = \sum_{i=1}^3 CMLP \times CB_i \times f_{i2} \quad (5)$$

9 Resolución 151 de 2001 de la CRA. Igualmente: "Condiciones económicas para la micromedición. Para los usuarios de los estratos 1 y 2, cuya factura correspondiente al consumo básico mensual sea menor al 2 % del salario mínimo legal vigente, las personas prestadoras del servicio de acueducto podrán aplazar el inicio de la instalación de micromedidores".

10 Esta fórmula incide en el cálculo de los fondos por aportes solidarios, que se realiza teniendo en cuenta los factores de contribución de solidaridad que sobre el costo medio administrativo y el costo medio de suministro paguen los diferentes tipos de usuarios según el rango de consumo, así:

$$FSS = F_f + F_c$$

Donde:

FSS: fondo por aportes solidarios.

Ff: fondos recaudados por factores aplicados al costo medio administrativo.

Fc: fondos recaudados por factores aplicados a los cargos por consumo.

$$F_f = \sum_{i=5}^7 CMA \times N_i \times f_{i1}$$

$$F_c = \sum_{i=5}^7 CMLP \times CB_i \times f_{i2} + \sum_{i=4}^7 CMLP \times CC_i \times f_{i3} + \sum_{i=1}^7 CMLP \times CS_i \times f_{i4}$$

Donde:

f_{ij} = factor de subsidio (-) o contribución (+) aplicado al usuario del estrato en el cargo j.

i = 1... 7 estratos (el estrato 7 corresponde al sector industrial y comercial).

j = 1...4 Tipos de cargo: fijo (1), básico (2), complementario (3) y sunuario (4). N_i = número de usuarios del estrato i.

CMA = costo medio administrativo (por usuario) de la persona prestadora.

CMLP = costo medio (por metro cúbico) de largo plazo.

CB_i = total consumo básico en el estrato i.

CC_i = total consumo complementario en el estrato i.

CS_i = total consumo sunuario en el estrato i.

Antecedente metodológico

Hace más de dos décadas, el Departamento Nacional de Planeación (DNP) realizó un estudio para aproximar el consumo básico de agua potable en Colombia (DNP, 1991). Para ello consideró datos puntuales de consumo en viviendas tipo, ubicadas en las ciudades de Bogotá, Medellín, Cali, Bucaramanga y Valledupar.

La investigación consideró encuestas de uso para estimar consumos per cápita por día. Los usos de mayor identidad fueron:

- Consumo.
- Aseo de la vivienda.
- Lavado de ropas.
- Sanitario.
- Ducha.
- Lavado de manos.

La conclusión de dicho estudio fue que el promedio nacional oscilaba entre 18 y 25 m³ al mes por familia. De allí se infirió el dato de los 20 m³ al mes, que hoy siguen vigentes en Colombia. Pero, al tomar solo cinco ciudades, con análisis muestral, la representatividad no sería del todo admisible. Además, al tomar datos sin mediciones ni señales de eficiencia, la conclusión apunta al valor del consumo demandado, pero no al requerido como dato de subsistencia.

Por otra parte, por el alto nivel de subsidios en los costos, cercanos al 100 %, dicho análisis no contempla los posibles efectos de la elasticidad que ocasiona el precio en la demanda.

Consumo básico en costos de referencia

Desde la definición de los costos de referencia para establecer los cargos variables por unidad de consumo, se determinó por el regu-

lador (Resolución 08 de 1995 de la CRA) que el costo de consumo básico estaría en función del costo medio de largo plazo (CMLP).

Así, las tarifas aplicables a los usuarios residenciales estarían en función del CMLP y de los factores de subsidios y contribuciones solidarias. La ecuación es:

$$CB_i = CMLP \times F_{ij} - S_{ii} \quad (6)$$

Donde:

CB_i: tarifa para el cargo básico del estrato *i*.

F_{ij}: factor de subsidio o contribución aplicado al estrato *i* en el rango de consumo *j*.

S_{ii}: subsidio por aportes de inversión social para los estratos subsidiables.

Mientras, para los usuarios con demanda de agua en rangos superiores al básico se determinó que los cargos por unidad de consumo en rangos complementario y suntuario¹¹ son:

$$CC_{ij} = CMLP \times F_{ij} \quad (7)$$

Donde:

CB_i: tarifa para el cargo básico del estrato *i*.

F_{ij}: factor de contribución aplicado al estrato *i* en el rango de consumo *j*.

S_{ii}: subsidio por aportes de inversión social para los estratos subsidiables.

De la ecuación anterior se infiere que para estimar el costo medio de inversión se considera el valor de los activos y los proyectos de largo plazo y la demanda estimada, en función de los consumos¹².

11 Para los consumos en el rango suntuario se permitió que los prestadores estimasen sus costos marginales de largo plazo.

12 Resolución 151 de 2001 de la CRA:

$$CMI (\$/m^3) = \frac{VRA + VPI}{VPD}$$

VPD

Donde:

VRA: estimación del valor a nuevo del sistema actual de acueducto, a precios de hoy. Se deben considerar los diferentes activos involucrados en los distintos procesos.

VPI: valor presente del plan de inversiones de mínimo costo (VPI), debidamente justificado con estudios de factibilidad. Debe incluir los proyectos requeridos para aumentar la capacidad de producción del sistema, con el fin de atender la demanda incremental y maximizar la utilización de la capacidad actual.

VPD: valor presente de la demanda, expresada en m³, calculada con base en la proyección de la producción del agua (VPP) en un horizonte de largo plazo, corregida por un nivel aceptable de agua no contabilizada (P), definido por la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico.

$$VPD = VPP (1 - P)$$

Uno de los mayores impactos del rango de consumo básico, detectados en la investigación, está en la asignación de subsidios para las personas de menores ingresos. Ello por cuanto el régimen de los servicios públicos solamente permite subsidiar la demanda de agua que se estime necesaria para subsistencia.

El modelo definido para balancear los subsidios con los aportes solidarios y las asignaciones estatales se sintetiza en las siguientes ecuaciones:

$$FSS = F_f + F_c \quad (8)$$

Donde:

FSS: fondo por aportes solidarios.

F_f : fondos recaudados por factores aplicados al costo medio administrativo.

F_c : fondos recaudados por factores aplicados a los cargos por consumo.

$$F_f = \sum_{i=5}^7 CMA \times N_i \times f_{i1}$$

$$F_c = \sum_{i=5}^7 CMLP \times \mathcal{B}_i \times f_{i2} + \sum_{i=4}^7 CMLP \times C_i \times f_{i3} + \sum_{i=1}^7 CMLP \times \mathcal{E}_i \times f_{i4} \quad (9)$$

Donde:

f_j : factor de subsidio (-) o contribución (+) aplicado al usuario del estrato i en el cargo j .

i : 1...7 estratos (el estrato 7 corresponde al sector industrial y comercial).

j : 1...4 tipos de cargo: fijo (1), básico (2), complementario (3) y suntuario (4).

N_i : número de usuarios del estrato i .

CMA : costo medio administrativo (por usuario) de la persona prestadora.

$CMLP$ = costo medio (por metro cúbico) de largo plazo.

CB_i = total consumo básico en el estrato i .

CC_i = total consumo complementario en el estrato i .

CS_i = total consumo suntuario en el estrato i .

Conforme a la normatividad actual, en especial la determinada en la Ley 632 de 2000, los subsidios y aportes solidarios vigentes a la fecha se muestran en la tabla 2.

Tabla 2. Efectos del consumo básico en subsidios y sobreprecios

Tipo de usuario	Factor de subsidio o sobreprecio	Observación
E1	Hasta el 70 %	Cargo fijo y consumo básico
E2	Hasta el 40 %	Cargo fijo y consumo básico
E3	Hasta el 15 %	Cargo fijo y consumo básico
E5	Mínimo el 50 %	Cargo fijo y consumo total
E6	Mínimo el 60 %	Cargo fijo y consumo total
Industrial	Mínimo el 30 %	Cargo fijo y consumo total
Comercial	Mínimo el 50 %	Cargo fijo y consumo total

Fuente: elaboración propia.

También los consumos —y sus niveles de demanda— afectan los costos asociados a las inversiones futuras. Para el efecto, de estudios del Banco Mundial, insertos en la regulación del primero y el segundo periodos tarifarios, se muestra la relación entre consumos promedios e inversiones. Esto se ve mejor en la tabla 3.

Tabla 3. Costo medio de inversión en función de la demanda.

Tasa de crecimiento (%)	Demanda m ³ /usuario/ mes					
	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40 - ...
0-1	420,12	315,09	252,07	210,06	180,05	157,55
>1-2	389,28	291,96	233,57	194,64	166,84	145,98
>2-3	358,99	269,24	215,39	179,50	153,85	134,62
>3-4	329,40	247,05	197,64	164,70	141,17	123,53
>4-5	300,68	225,51	180,41	150,34	128,86	112,76
>5-6	272,99	204,75	163,80	136,50	117,00	102,37
>6-7	246,50	184,87	147,90	123,25	105,64	92,44
>7-8	221,33	166,00	132,80	110,67	94,86	83,00
>8-9	197,62	148,22	118,57	98,81	84,70	74,11
>9-10	175,47	131,60	105,28	87,73	75,20	65,80
>10	154,94	116,20	92,96	77,47	66,40	58,10

*Los valores correspondientes al costo medio de inversión contenidos en la tabla anterior se encuentran a pesos de diciembre de 1995. Por lo tanto, cuando se requiera aplicar estos valores en un estudio con un año base diferente, se deben actualizar utilizando la tasa de inflación para cada año.

Algunos efectos del mínimo vital de agua potable en Bogotá

Desde la perspectiva de la investigación, se examinó de manera preliminar el efecto de la extensión del volumen de mínimo vital de agua en Bogotá a los suscriptores de estrato medio-bajo o 3. Las principales conclusiones son:

1. El total de subsidios de los estratos 1, 2 y 3 que se aplica en Bogotá y se mantendrá para el resto del 2013, para los servicios de acueducto y alcantarillado, es del 70%, 40% y 15% para los primeros 20 m³ mensuales. Ello de conformidad con la Resolución de la EAAB 0833 del 28/12/2012.
2. El valor de subsidios de los estratos 1, 2 y 3 en el 2012 ascendió a cerca de \$233,9 mil millones de pesos. De ellos, \$54 mil millones corresponden al subsidio total (tarifa a cero pesos) por concepto de 6 metros cúbicos mensuales de agua y alcantarillado para los suscriptores de estratos 1 y 2 (estratos bajo-bajo y bajo). (Fuente: sistema único de información www.sui.gov.co).
3. Los aportes solidarios (impuestos) de los estratos 5 y 6 y los suscriptores con uso comercial e industrial, para el 2012, contabilizaron la suma de \$178,4 mil millones de pesos. Así, el déficit que debió cubrir la ciudad fue de \$55,5 mil millones de pesos.
4. El volumen de agua por concepto del mínimo vital para los estratos 1 y 2 es cercano a los 2 300 000 m³ al mes. De extenderse los 6 m³ al mes para el estrato 3 (medio-bajo), el beneficio para cerca de 320.600 suscriptores implicaría que a cero costos se entregarían cerca de 1 923 738 m³.
5. Ello implicaría que a una tarifa de \$3385 por cada metro cúbico de agua potable suministrado y vertido, el costo del mínimo vital para la mayor población de la ciudad sería de \$78 157 millones de pesos al año.
6. Una de las consecuencias sería que el déficit entre aportes solidarios y subsidios crecería a 133,6 mil millones de pesos al año.

Como aportes para quienes definen las políticas públicas, se contribuye con las siguientes reflexiones:

1. El hecho de mantener un solo nivel de mínimo vital en 6 m³ para los suscriptores de estratos 1, 2 y 3 desconocería las notables diferencias sociales y económicas y la capacidad de pago entre las familias que habitan viviendas clasificadas en estos inmuebles.
2. El volumen del mínimo vital debería tener presente la progresividad adoptada en el artículo 99.6 de la Ley 142 de 1994 y el artículo 125 de la Ley 1450 de 2011. Así, por

cada 100 unidades de subsidio para el estrato 1, solamente se deben otorgar 57 al estrato 2 y 21 al estrato 3. Para el caso, por cada 1000 litros de agua vital para el estrato 1, al 2 se le deberían conceder 570 litros y al 3 un volumen de 210 litros. Ello permitiría, por ejemplo, aumentar el mínimo vital para las viviendas del estrato bajo-bajo o 1 y apalancar mayores inversiones sociales para conectar a las familias ubicadas en las periferias de la ciudad y que no han podido normalizar sus barrios.

3. El costo anual del mínimo vital del estrato 1 es cercano a los \$6000 millones; el del 2 se acerca a los \$54 000 millones. Para el estrato 3 este monto sería de unos \$78 000 millones.
4. Conviene que del mínimo vital se revise la supresión del componente de la tasa ambiental por uso del agua y por contaminación de recursos naturales, que, si bien no pesa mucho en la tarifa, es una positiva señal para los usuarios en términos del uso racional del agua y de control de vertimientos.
5. Las autoridades distritales deberían estimar el efecto del mínimo vital en la nueva estructura de costos y tarifas que se derivará del marco regulatorio que expedirá la CRA en los próximos meses. Este modelo ata los planes de inversión a metas de gestión y resultados. Entre ellas, Bogotá se deberá comprometer a bajar el alto nivel de pérdidas de agua, que hoy supera el 35 %, cuando el máximo permitido es del 30%. Capítulo especial de los nuevos planes de inversión deberán ocupar las infraestructuras necesarias para tratar y disponer los cerca de 430 millones de metros cúbicos de aguas residuales que se vierten al río Bogotá cada año.

Restricciones al consumo en épocas de escasez

Para emitir señales económicas que concienticen a la población ubicada en zonas de alta vulnerabilidad, por la escasez de recursos hídricos, la CRA estimó un promedio mensual de consumo, asociado a la altitud de los sistemas de acueducto que atienden las entidades territoriales ubicadas en categoría de escasez hídrica. La relación aparece en la tabla 4.

Tabla 4. Consumos promedio

Altitud (m)	Consumo promedio
Ciudades por encima de 2000 m. s. n. m.	13 m ³ /suscriptor/mes
Ciudades entre 1000 y 2000 m. s. n. m.	14 m ³ /suscriptor/mes
Ciudades por debajo de 1000 m. s. n. m.	16 m ³ /suscriptor/mes

Fuente: Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico.

Con base en el parámetro anterior, la agencia reguladora determinó que, a partir del doble de dicho rango, se cobraría una tarifa por consumo excesivo. Véase tabla 5.

Tabla 5. Rangos de consumo en exceso.

Altitud	Promedio consumo	Consumo excesivo
Ciudades por encima de 2000 m. s. n. m.	13 m ³ /suscriptor/mes	Encima de 26 m ³ /suscriptor/mes
Ciudades entre 1000 y 2000 m. s. n. m.	14 m ³ /suscriptor/mes	Encima de 28 m ³ /suscriptor/mes
Ciudades por debajo de 1000 m. s. n. m.	16 m ³ /suscriptor/mes	Encima de 32 m ³ /suscriptor/mes

Fuente: Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico.

La tarifa por cobrar en el nivel de consumo excesivo se asocia a dos veces el costo de referencia de prestación del servicio o costo medio de largo plazo (CMLP).

Referencias

Ángel, J., Rozo, J., Hernández, L. y Valderrama, D. (2001). Estimación del consumo básico de agua potable en Colombia. *Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico*, 7. Bogotá D.C.

Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico. (2001). Consumo básico. *Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico*, 7. Bogotá D.C.

Departamento Nacional de Planeación. Determinación de consumos de agua potable en Colombia, 1991. Bogotá.

Departamento Nacional de Planeación. Estudios de costos y tarifas de alcantarillado, 2004.

Junca Salas, Juan Carlos. (1999). *Determinación del consumo básico de agua potable*. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.

Lizcano, José A. (2011). *Investigación al régimen tarifario de agua potable y saneamiento básico*. Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Ministerio de Desarrollo Económico. (2002). *Retos y resultados del sector de agua potable y saneamiento básico*. Bogotá.

Ministerio de Medio Ambiente, Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. (2000). *Estudio Nacional del Agua*. Bogotá.

Organización de las Naciones Unidas. (1997). *Critical trends global change sustainable development*. Nueva York.

Organización Panamericana de la Salud y Organización Mundial de la Salud. (2001). *Desigualdades en el acceso, uso y gasto con el agua potable en América Latina y el Caribe*. Serie de informes técnicos.

Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios. (2005). *Guía del usuario*, 3.

Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios. (2005). Cifras 2002 al 2004. Revista *Superservicios*. Bogotá.

Normas

Decreto 1738 de 1994.

Decreto 394 de 1987.

Ley 142 de 1994.

Resolución 151 de 2001 de la CRA.

Resolución 287 de 2004 de la CRA.

Anexo
Consumo por piso térmico

Departamento	Ciudad tomada como ejemplo	Piso térmico ciudad	Promedio de consumo en m³ por piso térmico	Límite de consumo en m³ a partir del cual se aplica sanción
Atlántico	Barranquilla	Menos de 1000 m. s. n. m.	16	32
Bolívar	Cartagena	Menos de 1000 m. s. n. m.	16	32
Boyacá	Tunja	Más de 2000 m. s. n. m.	13	26
Cesar	Valledupar	Menos de 1000 m. s. n. m.	16	32
Eje Cafetero	Armenia	Entre 1000 y 2000 m. s. n. m.	14	28
La Guajira	Riohacha	Menos de 1000 m. s. n. m.	16	32
Magdalena	Santa Marta	Menos de 1000 m. s. n. m.	16	32
Norte de Santander	Cúcuta	Menos de 1000 m. s. n. m.	16	32
Santander	Bucaramanga	Menos de 1000 m. s. n. m.	16	32
Tolima	Ibagué	Entre 1000 y 2000 m. s. n. m.	14	28

Fuente: Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico.