

# El nuevo marco regulatorio tarifario del sector de agua y saneamiento básico, avances y extravíos

LUIS EDUARDO AMADOR CABRA

## RESUMEN

Se cumplieron de diez años de vigencia de las metodologías tarifarias expedidas por la Comisión de Agua Potable y Saneamiento Básico (en adelante CRA) para el sector de agua y saneamiento básico, por lo cual el regulador consideró oportuno expedir una nueva metodología tarifaria que permita corregir las deficiencias y vacíos del actual marco regulatorio<sup>1</sup>. Es importante recordar que la Comisión había expidió las Resoluciones 15 de 1997<sup>2</sup> y 19 de 1996<sup>3</sup> para empresas prestadoras mayores o menores de 8.000 usuarios, por lo cual se establecía dos tipos de metodología tarifaria. En contraste, el nuevo modelo regulatorio es aplicable a todos los prestadores no importando el número de usuarios.

El nuevo esquema espera generar incentivos a la inversión y busca relacionar, la heterogeneidad del sector, la situación de las empresas, las restricciones de información, los niveles exigibles de calidad, incorporar el aprovechamiento de los residuos sólidos, los costos eficientes, reconoce costos ambientales, genera incentivos a la regionalización del servicio de manera que se

puedan analizar las diferentes dimensiones que inciden en la prestación de este, con el fin de mejorar el bienestar de toda la población y cumplir en una forma integral con las directrices trazadas por la Ley 142 de 1994 o Régimen de Servicios Públicos Domiciliarios (en adelante RSPD).

La metodología tarifaria expedida por la CRA mediante la Resolución 322 de 2005<sup>4</sup> entró en vigencia en abril de 2006 y es de aplicación nacional, por lo cual se deben someter todas las empresas prestadoras del servicio público de aseo del territorio colombiano. No obstante, a pesar que el nuevo marco regulatorio se aplica, existen dos excepciones señaladas por el RSPD. La primera, señalada en el parágrafo primero del artículo 87.9 que establece que cuando se celebren contratos mediante invitación pública, para que empresas privadas presten servicios públicos, la tarifa es un elemento que se incluye como base para otorgar estos.

La segunda excepción hace referencia a las áreas de servicio exclusivo, (en adelante ASE) que de conformidad con el Artículo 40 de la misma ley, las entidades territoriales están facultadas para crear ASE en las cuales se acuerda que ningún otro operador pueda

ofrecer el servicio por un período determinado. En consecuencia, la tarifa aplicada en tales áreas es la expedida en el momento de otorgar el contrato, es el caso de Bogotá y otras concesiones bajo el esquema de ASE que vencen después del año 2011.

El nuevo régimen de regulación tarifaria para la prestación del servicio público domiciliario de aseo será de libertad regulada. Mientras el régimen de regulación del servicio de aseo, en suelo rural será el de libertad vigilada, con excepción del componente de disposición final, el cual será de libertad regulada. El marco legal vigente establece que antes de doce meses de la fecha prevista para que termine la vigencia de las fórmulas tarifarias, la CRA deberá poner en conocimiento de la opinión pública las bases del nuevo marco regulatorio.

Es relevante señalar que el servicio público de aseo en el país en sus distintos componentes, recolección, disposición de residuos sólidos y barrido y limpieza de vías y áreas públicas, para el año 2006 era prestado por 2317<sup>5</sup> empresas públicas, privadas y mixtas, y financiado mediante tarifas cobradas a los usuarios dentro de la factura del servicio de agua potable y alcantarillado.

El presente análisis tiene por objeto realizar un comentario crítico y comparativo frente algunos vacíos regulatorios existentes en la anterior y la nueva metodología tarifaria del servicio de aseo, para lo cual en la primera parte, se analiza el marco teórico, partiendo de la presencia de fallas de mercado y sintetizo los aspectos más relevantes de la teoría económica de la regulación. En la segunda parte, se estudia el modelo tarifario vigente y se realiza una evaluación, tanto, de su desarrollo metodológico como de sus parámetros. En la tercera parte, se presenta y analiza la nueva propuesta tarifaria destacan-

do sus avances y limitaciones. Finalmente, en la cuarta parte, se realizan algunos comentarios acerca del impacto tarifario en los usuarios y se extraen algunas conclusiones.

**Palabras clave:** Metodología tarifaria, modelo regulatorio, falla del mercado, costos, tarifas.

## I. MODELO REGULATORIO Y TARIFARIA

### A. Bienes públicos y naturaleza económica del servicio de aseo

El mercado, es un lugar donde concurren muchos compradores y vendedores en diferentes lugares, por lo que cada agente no ejerce influencia en el precio. Este permite para dar señales a los agentes, para proveer información coordina a los agentes sobre la escasez o abundancia de los recursos por medio de las decisiones descentralizadas de muchas empresas y hogares, conforme interactúan, teniendo en cuenta sus necesidades, organiza la producción y determina el costo, eliminando los excesos de oferta o demanda de los bienes y servicios.

Una falla del mercado, es una situación en la que no se encuentra, el primer óptimo a partir del funcionamiento de este. Dicho de otra manera, el mercado no organiza eficientemente en la producción o la asignación de bienes para los consumidores, al no generar las señales necesarias a los agentes a través de los precios, generando una diferencia entre el costo privado y el costo social de una actividad, lo cual no garantiza que se produzca las cantidades requeridas por la sociedad.

El servicio de aseo tiende a incumplir las condiciones de eficiencia económica, sustentadas en primer lugar, que a pesar de no requerir infraestructura para su prestación,

como los servicios de telecomunicaciones, de agua potable y de alcantarillado, este presenta características que lo ubican dentro de los monopolios naturales débiles<sup>6</sup>. En segundo lugar, por la existencia de externalidades negativas relacionadas con la salud, el medio ambiente y la calidad de vida y en tercer lugar, se sustenta en los principios de no exclusión e imposibilidad de individualización<sup>7</sup>, ya que los beneficios de limpiar las áreas públicas, el lavado del inmobiliario urbano o entre otros, recaen sobre quienes transitan y residen, por ende, es claro que al no poder identificar el productor de desechos no puede excluir a ningún habitante de los beneficios del servicio<sup>8</sup>. En este mismo sentido, la posibilidad de exclusión a costo razonable en este servicio, es mucho más limitada que en los otros servicios, en la práctica, no existe forma de suspender el servicio a un suscriptor individual.

Bajo estas características, el servicio se producirá por debajo de las necesidades sociales, esto es, en una cantidad menor de la que se hubiera producido en el caso de que todos los beneficiarios lo hubiesen financiado. Para el caso que nos ocupa todos los ciudadanos se benefician del servicio, independiente de que contribuyan o no a costearlo, sin embargo, no tienen ningún incentivo para financiarlos de forma voluntaria, por lo cual se requiere de una política pública con el fin de cobrarlo a través de impuestos o en forma integrada con otro servicio público.

En suma, el servicio de aseo puede considerarse un bien público por su naturaleza económica y presenta elementos de monopolio, meritividad, externalidades ambientales y de salud pública, economías de escala y necesidad de mecanismos económicos para financiar su provisión, lo que

constituye fundamento para la intervención del Estado.

Por último, es necesario distinguir entre la terminología legal y la económica. La teoría económica, señala este tipo de bienes como públicos. Sin embargo, desde la perspectiva legal, los servicios públicos domiciliarios están destinados a satisfacer necesidades vitales e indispensables de los miembros de la sociedad, implica que las actividades relacionadas con la provisión de estos, están protegidas por la Ley. De igual modo, esta determina que ningún ciudadano puede ser excluido del acceso al servicio sin razón que lo justifique<sup>9</sup>.

## B. Modelo regulatorio y fallas del mercado

En presencia de fallas de mercado, la intervención del Estado y la regulación económica tienen como objetivo corregir esas deficiencias y contribuir a restablecer las condiciones que hagan posible el bienestar de la sociedad. En los sectores regulados, el Estado hace las veces de sucedáneo del mercado, asume algunas de las funciones de este intentando ofrecer incentivos análogos para mejorar la eficiencia de ciertos parámetros de la firma.

La connotación del término regular implica determinar las normas a que debe someterse un agente, la connotación económica de la regulación se expresa, en primer lugar, en la utilización de los instrumentos de intervención estatal previstos por la normatividad vigente y, en segundo lugar, en el diseño y aplicación de mecanismos y metodologías para fijar variables cruciales como: la estructura tarifaria, los niveles mínimos de producción, la calidad del servicio, la entrada y salida de las firmas y la viabilidad de las empresas, entre otras.

Por lo tanto, el objetivo de la regulación es corregir las fallas del mercado, en la búsqueda del mismo balance que se obtendría en mercados competitivos, con lo cual se asegure una eficiente prestación del servicio, en beneficio de los usuarios. Por lo cual exige de parte del Estado un diseño institucional estable y de regulación capaz de compatibilizar el interés público y privado.

La definición de las tarifas requeridas para lograr el financiamiento es tema central de la regulación e involucra todas las discusiones relacionadas con las metodologías tarifarias, capacidad de pago, calidad del servicio y subsidios. También lleva a las discusiones sobre la necesidad de involucrar incentivos a la innovación y la ganancia en eficiencia.

La regulación del servicio de aseo en las condiciones descritas se enfrenta a la restricción de definir un nivel y una estructura aceptable de tarifas que generen simultáneamente eficiencia como viabilidad financiera. Sin embargo, la definición de la estructura tarifaria es un problema de asignación de costos, gastos, riesgos y beneficios netos a largo plazo entre la sociedad, la empresa y los usuarios en su conjunto.

En este contexto, las agencias reguladoras buscan corregir las fallas de mercado con instrumentos que mejoren el bienestar, a través de normas ambientales, la fijación de tarifas, niveles de inversión, limitando el nivel de beneficio, señalando la cantidad y calidad de los servicios, lo cual permite conciliar los intereses de los consumidores y de las firmas privados.

Así mismo, busca corregir estas fallas a través de mecanismos como la promoción de la competencia, incluye acciones de separación horizontal y vertical, normas

orientadas a prevenir abusos de posición dominante, crea incentivos para la productividad, minimiza las rentas de la información y evita la apropiación del marco regulador. Estas modalidades dependen de las características de las firmas y del sector, el avance tecnológico y grado de desarrollo de los mercados.

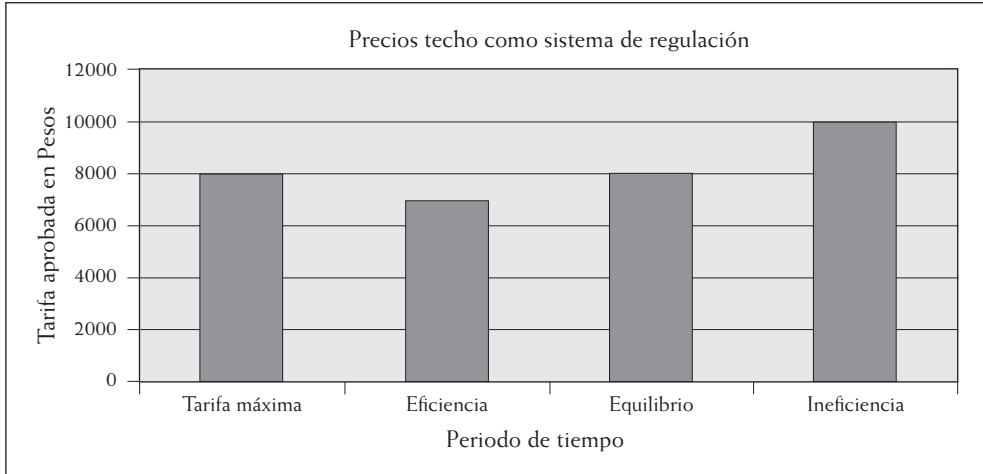
En términos de la teoría del interés público se han identificado diferentes modelos de regulación, los incentivos, las limitaciones, ventajas y desventajas que cada uno de ellos presenta, depende de los objetivos del regulador. Los esquemas básicos que se conocen son los siguientes: tasas de retorno, costo de reembolso, reparto de utilidades, techo de ingresos promedio por unidad, esquemas híbridos de precios techo, regulación por eficiencia comparativa y precios techo, entre otras.

### C. Modelos regulatorio y tarifario

En este orden de ideas, el régimen de regulación tarifaria que están sometidos los operadores del servicio público de aseo es el de precio techo, conocido como price cap. Este incluye el establecimiento y separación de costos para cada uno de sus componentes, se caracteriza por la determinación de una tarifa techo, la cual depende de los costos promedio asociados a cada parte del servicio.

Como se observa en el grafico 1 si la tarifa máxima fijada por el regulador es por ejemplo, de \$8000 se consideran eficientes las empresas que se encuentren por debajo de ese nivel e ineficientes las que se encuentren por encima de ese rango. Mientras en las que coincide la tarifa regulada y el precio de la empresa se encuentra en equilibrio. Para el caso de las empresas eficientes, estas

GRÁFICO 1



se apropiaran de una renta económica. En contraste, las firmas ineficientes y en equilibrio deberán intentar mejorar sus procesos productivos con el fin de aumentar sus ingresos.

Presentado de otra manera, en este modelo el regulador fija un tope a los precios de uno o varios servicios prestados por los operadores, teniendo éstos, cierta libertad para variar los precios. Las empresas pueden alterar los precios relativos de los componentes del servicio, pero el promedio ponderado nunca puede superar el precio máximo establecido por el ente regulador o sea cada prestador puede hacer fluctuar libremente su tarifa por debajo del valor máximo establecido.

Este esquema regulatorio tiene como objetivo reducir los flujos detallados de información y ofrecer un marco que induzca al prestador ha comportarse tal como requiere la agencia reguladora. La ventaja de esta técnica de regulación son los incentivos que genera para que las empresas reduzcan costos acercándose a su nivel de eficiencia productiva gracias a tres factores<sup>10</sup>:

1. Desaparece la relación directa entre costos de prestación del servicio y tarifas.
2. Toda reducción de costos será apropiada por la empresa a través de sus utilidades.
3. Disminuyen los seguimientos y auditorias del regulador sobre los costos contables de las empresas.

El método como determina el precio máximo del bien o servicio de la empresa regulada, permite tener en cuenta e incluir las necesidades de inversión, los cambios en el nivel de inflación, las ganancias esperadas en eficiencia y el comportamiento de los costos de sus insumos, con lo cual los precios se pueden ajustar anualmente.

La notación tradicional de este método (bajo el supuesto que los precios en el período base reflejan los costos) es:  $IPC - X$

Donde IPC es el índice de precios del sector y el factor X recoge:

1. Las necesidades de inversión.
2. La diferencia entre la ganancia esperada en productividad del sector y la ganancia esperada de productividad en la economía en general y, finalmente,
3. La diferencia entre el comportamien-

to de los precios del sector y el comportamiento de los precios en la economía en general.

En este esquema el concepto de productividad se refiere no solo a la eficiencia económica en términos de reducción de costos, si no que apunta a resaltar la generación de mayor valor agregado en las unidades productivas, lo cual impacta en forma positiva sobre todos y cada uno de los agentes, el incremento de ésta genera menores costos, que pueden ser usados para reducir las tarifas y mejorar los salarios, mientras que el resto puede ser asignado a nuevas inversiones.

Por último, la escogencia de la metodología de precios techo para el caso Colombiano se basa en tres elementos básicos. En primer lugar, la gran cantidad de información y conocimiento que tiene el regulador sobre cada componente del servicio. En segundo lugar, la facilidad de modelación para poder establecer los techos y en tercer lugar, el conocimiento de los prestadores sobre la metodología tarifaria<sup>11</sup>.

## II. METODOLOGÍA TARIFARIA DE LA RESOLUCION 15 DE 1997

Como desarrollo de la Constitución de 1991 el legislativo expidió RSPD, con lo cual la normatividad aplicable a la prestación de estos no sólo está definida por las disposiciones de carácter constitucional, sino también por el desarrollo de la ley. Esta tiene como objetivos generales garantizar eficiencia y calidad en la prestación de los servicios, ampliar la cobertura, mejorar el espacio a la participación privada, separar los roles del Estado regulador y empresario, racionalizar el régimen tarifario, administrar subsidios y garantizar la participación ciudadana.

De conformidad con el RSPD el régimen tarifario está compuesto por metodologías, fórmulas, estructuras, facturación, valores y en general, todos los aspectos que determinan el cobro de las tarifas. De este modo el eje de la ley responde a la exigencia de la norma constitucional, al precisar los fines y alcances de la intervención del Estado y disponer de un marco legal para expedir el marco tarifario con las atribuciones asignadas a las entidades, teniendo en cuenta las características de cada región y la fijación de metas de cobertura y calidad.

En este orden de ideas las metodologías tarifarias expedidas por la CRA son derivadas de las facultades que le consagró el ordenamiento jurídico desarrollada mediante a Resolución 15 de 1997 e incorporada a la Resolución CRA 151 de 2001<sup>12</sup>, por medio de la cual se definió el esquema regulatorio para el sector de aseo y se establecieron los parámetros que definen las tarifas máximas a reconocer por el servicio.

La metodología de cálculo de las tarifas máximas con arreglo a las cuales las entidades tarifarias locales determina las tarifas del servicio ordinario de aseo para municipios con más de 8.000 usuarios, bajo el concepto de prestación estándar del servicio, que supone tres frecuencias recolecciones y un barrido por semana, en pesos de junio de 1997, incluye los siguientes parámetros<sup>13</sup>:

- Costo de recolección y transporte, (CRT):  

$$\text{CRT (\$/ton)} = \$15.058 + \$8.158 * h_0$$

Donde:

CRT: Es el costo de recolección y transporte por tonelada, considerando una persona prestadora de eficiencia media en el país.

\$15.058: Es la fracción del costo total de recolección y transporte por tonelada

que no varía con el tiempo improductivo por viaje.

\$8.158: Es la fracción del costo total de recolección por tonelada, que varía con el tiempo improductivo por viaje.

$h_o$ . Es el tiempo medio de viaje no productivo por municipio en horas. Este se estableció en una hora. Sin embargo, para algunas ciudades se señaló un tiempo superior:

Ciudad	Ho	Ciudad	Ho	Ciudad	Ho
Bogotá	3.68	Pereira	2.70	Tulúa	1.67
Medellín	2.50	Ibagué	1.40	Buga	2.50
Cali	2.20	Pasto	1.50	Cerrito	3.00
Baranquilla	1.33	Chinchina	2.65	Palmira	1.83

- Costo de barrido y limpieza (TB):

$$TB = \frac{[\$7.965 + 0,15 * (CRT + CDT)] * 0.0563}{CRT * PPU}$$

Donde:

TB: Es la tasa de barrido para el municipio, expresada en porcentaje (%).

\$7.965: Es el costo directo de barrer un kilómetro en pesos de junio de 1997.

0,15: Es la concentración de residuos sólidos en toneladas por kilómetro de cuneta.

0.0563: Es el factor de transformación de costos por kilómetro a costos por usuario.

CDT: Es el costo de tratamiento y disposición final por tonelada.

PPU: Es la producción media mensual de residuos por suscriptor expresada en toneladas.

- Costo de disposición final (CDT)<sup>14</sup>: relleno sanitario \$7.000, enterramiento \$3.500 y botadero \$2.000.

El modelo estableció que el costo total por tonelada se determina de acuerdo con

la suma de los costos de recolección y transporte, (CRT), los de barrido y limpieza por kilómetro (TB expresada en porcentaje) y el de disposición por tonelada (CDT expresado en \$/tn).

Es importante destacar que mientras un botadero a cielo abierto<sup>15</sup> no dispone de medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales y sanitarios, ya que la operación se efectúa sin tener en cuenta la

contaminación de las fuentes hídricas con los líquidos lixiviados o la emisión de metano a la atmósfera. En contraste, el relleno sanitario cuenta con unas características técnicas, que permiten disminuir los efectos al medio ambiente y los riesgos para la salud.

- Costo por tonelada:  $CST (\$/ton) = CRT * (1+TB) + CDT$

El valor a cobrar a cada suscriptor residencial según los costos medios del servicio por suscriptor se puede calcular así:

- Costo por usuario:  $CSU (\$/usuario/mes) = CST * PPU$

El costo del servicio por tonelada CST, se multiplica por la producción media mensual de residuos sólidos por suscriptor (PPU) que la CRA fijo en 0.12 toneladas o 120 kilogramos suscriptor / mes. Este promedio se incrementa para los usuarios de estratos 5 y 6 en 178,6 y 199,2 kilogramos, respectivamente. Este criterio regulatorio se establece, porque la evidencia empírica muestra que



cuando aumenta el ingreso, crece la producción de residuos sólidos.

Para convertir el costo medio del servicio, expresado en pesos por tonelada, en un costo expresado en pesos por metro cúbico, debe multiplicarse, por la densidad de los residuos en función del tipo de productor. Estas densidades estimadas en 0.20 toneladas por metro cúbico para usuarios residenciales y pequeños productores y 0.25 para grandes productores.

Tarifa para usuarios residenciales:

$$T_i = CSU * F_i$$

Siendo:

$F_i$  = Factor de sobreprecio aplicable a los usuarios de estratos 5 y 6

$F_i$  = Factor de subsidio aplicable a los usuarios de estratos 1, 2 y 3

Los factores de contribución ( $F_i$ ) para los estratos 5 y 6 será igual a:

$$F_i = Fp_i * (1 + f_{ci})$$

Donde:

$Fp_i$ : Factor de producción de residuos por estrato.

$f_{ci}$ : Porcentaje de contribución aplicado a la tarifa para otorgar subsidios.

El total de fondos disponibles para subsidios (FD) será la suma de los aportes solidarios y de los fondos para subsidios aportados por entes territoriales:

$$FD = Fr + Fnr + Fa$$

Siendo:

Fr: El total de aportes solidarios provenientes de los sobreprecios cobrados a los usuarios residenciales, pertenecientes a los estratos 5 y 6.

Fnr: Es el total de aportes solidarios provenientes de los sobreprecios cobrados a

los usuarios no residenciales. (Comercial e industrial)

Fa: Es el total de recursos para subsidios, aportados por entes territoriales de cualquier orden. (Nacional, departamental, municipal)

Para la asignación de las contribuciones y subsidios, (subsidios cruzados) se utiliza lo estipulado en la Ley 632 de 2000, de forma que las contribuciones sean suficientes para cubrir los subsidios que se apliquen y se mantenga el equilibrio. Para el caso de los subsidios se asignan los porcentajes de: 50% para el estrato 1, 40% para el estrato 2 y el 15% para el estrato 3.

Los usuarios conformados por establecimientos industriales, comerciales y de servicios se los diferencia según el volumen generado medido en metros cúbicos. Para pequeños productores, se les factura 1 m<sup>3</sup> de residuos y a los grandes se les realiza un aforo para estimar un promedio de los residuos generados.

#### A. Metodología para municipios con menos de 8000 suscriptores

De acuerdo con Resolución CRA 19 de 1996 las empresas que atiendan menos de 8.000 suscriptores, sus costos están asociados con la prestación del servicio de aseo, referidos al costo medio de operación, mantenimiento y administración para el componente domiciliario (CMD), al costo medio de operación, mantenimiento y administración para el componente de barrido y limpieza (CMB) y los costos asociados al sitio de disposición final (CDT).

Las frecuencias de prestación del servicio las define el prestador en el contrato de condiciones uniformes, debiendo ajustar los costos al número de veces de recolección y barrido por semana. El componente de ba-



ruido y limpieza prestado a plazas, parques, avenidas o vías principales, que beneficia a la comunidad, es cubierta por todos los usuarios.

### III. COMENTARIOS A LAS RESOLUCIONES EXPEDIDAS POR LA CRA

#### A. Componente de recolección y transporte.

El modelo diseñado en 1995 por la firma Econometría identificaba las variables que determinan el costo de recolección y transporte para el servicio de aseo, dentro de los que se destacan, en primer lugar, el tiempo que se demora el camión en recoger una tonelada, en segundo lugar, la frecuencia de recolección y condiciones de movilidad de la ruta y en tercer lugar, el tiempo de transporte no productivo ( $h_o$ ) que se define como el tiempo, entre la base y el punto de inicio de la recolección. El cálculo determinó que el costo de recolección y transporte de residuos sólidos era una función lineal y creciente del tiempo improductivo promedio de viaje por camión  $h_o$ , de la forma CRT ( $\$/ton$ ) =  $\$15.058 + \$8.158 * h_o$ .

Es relevante señalar que el parámetro  $h_o$  no depende de la empresa operadora sino por la distancia al sitio de disposición, la calidad de la valla vial y la congestión vehicular. Lo que significa que este componente del servicio esta en función de las caracte-

rísticas particulares de cada municipio. En efecto, como lo señala el mismo estudio las "diferencias en los datos de entrada, el costo por tonelada presenta una enorme variación, fluctuando entre \$54.850 (Aseo Total en Bogotá) y \$17.820 en Barranquilla. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que una parte significativa de la varianza en el resultado final es explicada por el tiempo improductivo por viaje ( $h_o$ )".

La Comisión ante las continuas peticiones por parte de las empresas, solicitando modificar el parámetro  $h_o$  y dado que este no incentivaba la minimización de tiempos de transporte declaró grave error tarifario fundamentada en el artículo 126 del RSPD que prevé que "las fórmulas tarifarias excepcionalmente podrán modificarse, de oficio o a petición de parte, antes del plazo indicado cuando sea evidente que se cometieron graves errores en su cálculo". En consecuencia, expidió la Resolución CRA 130 de 2000, donde señaló que el parámetro  $h_o$  tendría en adelante un valor de uno.

La declaración de error tarifario se sustentó en el análisis de los aumentos en los ingresos de las empresas que habían solicitado cambio en el parámetro y las señaladas inicialmente en la Resolución. En efecto, como se observa en el cuadro N.2, para los prestadores que aplicaron la Resolución 15 con un  $h_o=1$  los ingresos aumentaban en 1,61%. En contraste, cuando utilizaba un  $h_o$  mayor que 1 aprobadas por parte de CRA o

CUADRO N.2

	Incremento $H_o = 1$ hora	Incremento aprobado por la CRA $h_o$ mayor 1 hora
Resolución N 15 y 19	1.61%	37%
Acuerdos Locales	81%	159%

Fuente: Jaime Salamanca y Nancy Marrero comentarios a la declaratoria de error tarifario un caso practico, Revista Regulación N5 Dic del 2000.

mediante Acuerdos Municipales los mismos crecen en 37% y 159% respectivamente.

Las deficiencias encontradas en el cálculo CRT se relacionan con los costos reportados por las empresas al estudio de Econometría que tienen insumos relacionados, tanto, el tiempo productivo como improductivo. En efecto, los costos de mantenimiento, de combustibles, salarios, dotación y administración incluyen costos asociados a los dos tiempos, con lo cual el  $h_0$  se convierte en un multiplicador del total de costos. Lo anterior significa que las empresas obtienen beneficios extraordinarios al contabilizar algunos costos tanto en el tiempo productivo como en el improductivo.

Así mismo, el modelo se calculó con un vehículo compactador de 14 yardas cúbicas, lo que afecta la cantidad de las toneladas recolectadas por cada viaje y no contempla el uso de vehículos de 25 yardas, con lo cual los operadores requieren menos vehículos y la operación resulta más barata.

Al analizar los resultados del estudio de Econometría y la fórmula que aparece en la Resolución CRA 15 y como se observa en el gráfico y el cuadro N.3 a medida que el pa-

rámetro tiempo improductivo ( $h_0$ ) se incrementa el costo de recolección y transporte se aumenta. Sin embargo, cuando este parámetro es mayor que uno el CRT se aumenta mucho más rápido<sup>16</sup>.

Se puede concluir que la modelación de los costos de recolección y transporte realizado por la firma consultora se realizó con un tamaño de muestra deficiente y escaso soporte estadístico. En efecto, dicha medición se realizó con los datos obtenidos de empresas de Bogotá, Medellín, Cali, Manizales, Ibagué, Villavicencio, Pasto y Sincelejo, esta información presenta demasiadas variaciones de datos entre los valores máximos y mínimos, lo cual demuestra la alta dispersión estadística y la considerable heterogeneidad de las empresas incluidas en el estudio.

## B. Componente del servicio de barrido y limpieza

Los costos de este servicio están determinados por los kilómetros lineales a barrer, los costos salariales de los escobitas y supervisores y de dotación de los escobitas.

CUADRO N.3

Horas $h_0$	(\$/ton)		CRA	Diferencia
	Econometría	CRA	$h_0=1$ fórmula de la CRA	%
0,5	14.210	23.238	19.137	63,5
1,0	16.900	23.238	23.238	37,5
1,5	19.560	27.317	23.238	39,7
2,0	22.260	31.396	23.238	41,0
2,5	24.950	35.475	23.238	42,2
1,0	27.680	39.554	23.238	42,9
3,5	30.410	43.633	23.238	43,5
3,8	31.400	45.101	23.238	43,6

Fuente: Jaime Salamanca y Nancy Marrero comentarios a la Declaratoria de error tarifario un caso práctico, Revista Regulación N5 Dic del 2000.

Al costo de barrido se le debe adicionar los costos de recolección y disposición final de los residuos provenientes del barrido. Sin embargo, la modelación de costos que dieron origen a la Resolución CRA 15 de 1995 existen significativas variaciones entre ciudades, explicadas por tres causas:

1. Diferentes formas de organización de quienes prestan ese servicio como cooperativas, empresas contratistas y empleados contratados.

2. Diferencias salariales entre ciudades. Mientras en Medellín se paga un salario integral de \$585.000 mensuales, en Manizales paga la mitad de esa cifra.

3. Distintos costos de dotación, dado que varían entre \$32.000 y \$127.000, con un promedio de \$82.000.

Para poder obtener un costo por suscriptor y ante la falta de información confiable sobre número de viviendas por kilómetro se supuso un promedio de 100 viviendas por kilómetro, lo cual resulta un supuesto muy grueso y no tiene una sustentación sólida. Así mismo, es importante anotar que no se calcula el rendimiento del escobita por kilómetro barrido, lo cual podría hacer variar el costo. En suma, los valores de modelación para el cálculo de este parámetro presenta variaciones significativas entre ciudades y el promedio que distorsionan el costo calculado al igual que en los otros componentes de aseo.

### C. Componente del sitio de disposición final

La modelación de costos del sitio de disposición final está compuesto por los costos de inversión, (terreno y maquinaria y equipo), los costos adecuación, administración, operación y mantenimiento. El informe final de la firma consultora, reconoce que tanto, los

costos del terreno, como los costos de adecuación del sitio de disposición final no son modelables, ya que estos dependen de los planes de ordenamiento territorial, la renta de la tierra, la oferta de tierras, las condiciones técnicas del terreno y de la calidad de los suelos.

En cualquier caso y como lo establece el RSPD para el sitio de disposición final, se debe contar con una estimación del costo económico, incluidos los costos ambientales, que permitan asignar recursos y tomar decisiones eficientes por parte de los usuarios, las empresas prestadoras y los municipios respecto a las alternativas para el manejo de residuos sólidos. En consecuencia, se estableció un costo máximo por tonelada de acuerdo con el tipo de disposición final, es decir, relleno sanitario, enterramiento o botadero, reconociendo un mayor costo en la medida en que se adoptara un sistema ambientalmente más desarrollado.

Sin embargo, el modelo de techo de precios del componente de disposición final fue construido con una muestra poco significativa y sin incluir un sin número de costos por lo cual es necesario redefinir este componente atendiendo condiciones de ordenamiento territorial, economías de escala, de alcance, de aglomeración y los costos ambientales.

### D. Costos económicos versus costos contables

De acuerdo, con el artículo 87 del RSPD se determinó que el régimen tarifario lo establecen las comisiones de regulación, en función de los estudios de costos, éstas podrán establecer topes máximos y mínimos tarifarios, de obligatorio cumplimiento por parte de las empresas. En las fórmulas de ta-

rifas, se incluirían los siguientes cargos: un costo por unidad de consumo, que refleje la estructura de los costos económicos que varíen con el nivel de consumo. Un costo fijo, que refleje los costos económicos involucrados en garantizar la disponibilidad del servicio. Así como costos fijos de clientela, entre los cuales se incluyen los gastos adecuados de administración, facturación, medición, entre otros.

Las metodologías para la fijación de tarifas estarán orientadas por el criterio de eficiencia económica que pretende que las tarifas se aproximen a los precios de un mercado competitivo, estas deben tener en cuenta no solo los costos sino los aumentos de productividad que deben distribuirse entre la empresa y los usuarios, tal como ocurriría en un mercado competitivo.

Presentado de otra manera en una economía de mercado, los precios constituyen una guía del comportamiento de consumidores y vendedores, ya que transmiten señales a los agentes que intervienen en el mercado. Los demandantes desearán comprar el bien o servicio al precio más bajo posible que satisfaga sus necesidades y los oferentes desearán vender al precio más alto posible para maximizar los beneficios.

Sin embargo, los datos que se utilizan para calcular los costos del servicio de aseo de la Resolución 15 de 1997 se tomaron de los libros contables de las empresas, que contrastan con el costo económico. Desde el punto de vista del regulador, que tiene como objetivo establecer una tarifa ajustada a los costos económicos, el uso de los estados financieros resulta poco confiable ya que las empresas ni siquiera utilizan sistemas contables estandarizados o planes únicos de cuentas.

Como bien lo señala el mismo estudio los cálculos de "los costos salen directamente de los contables de la empresa y de algunos supuestos por parte de quien realiza el ejercicio" esto ocurrió en la mayoría de los parámetros calculados. Lo que significa que los datos utilizados en el cálculo de las tarifas se obtuvieron de las empresas y por tanto, se trasladaron a la tarifa las ineficiencias de estas.

Así mismo, la forma de calcular los costos no lleva implícita la exigencia legal, contenida el 2o. inciso del Artículo 92 de la Ley 142 de 1994, el cual estipula claramente: "con ese propósito, al definir en las fórmulas los costos y gastos típicos de operación de las empresas de servicios públicos, las comisiones utilizarán no solo la información propia de la empresa, sino la de otras empresas que operen en condiciones similares, pero que sean más eficientes." Sobre este particular es importante anotar que el tamaño de muestra con el cual se modelaron los distintos parámetros no incluyó empresas eficientes o comparaciones internacionales.

#### E. Actualización tarifaria y marco regulatorio

De acuerdo con el artículo 125 del RSPD dispone sobre la actualización de tarifas: "Durante el período de vigencia de cada fórmula, las empresas podrán actualizar las tarifas que cobran a sus usuarios aplicando las variaciones en los índices de precios que las fórmulas contienen. Las nuevas tarifas se aplicarán a partir del día quince del mes que corresponda, cada vez que se acumule una variación de, por lo menos, un tres por ciento (3%) en alguno de los índices de precios que considera la fórmula. Cada vez que

las empresas de servicios públicos reajusten las tarifas, deberán comunicar los nuevos valores a la Superintendencia de Servicios Públicos, y a la comisión respectiva".

Es decir, de conformidad con el RSPD durante el período de vigencia de cada fórmula, las empresas actualizan las tarifas que cobran a sus usuarios aplicando las variaciones de un índice de precios. Para el caso de las empresas del sector de agua y saneamiento básico se actualizan con el índice de precios al consumidor (en adelante IPC) elaborado por el Departamento Administrativo de Estadística (en adelante DANE).

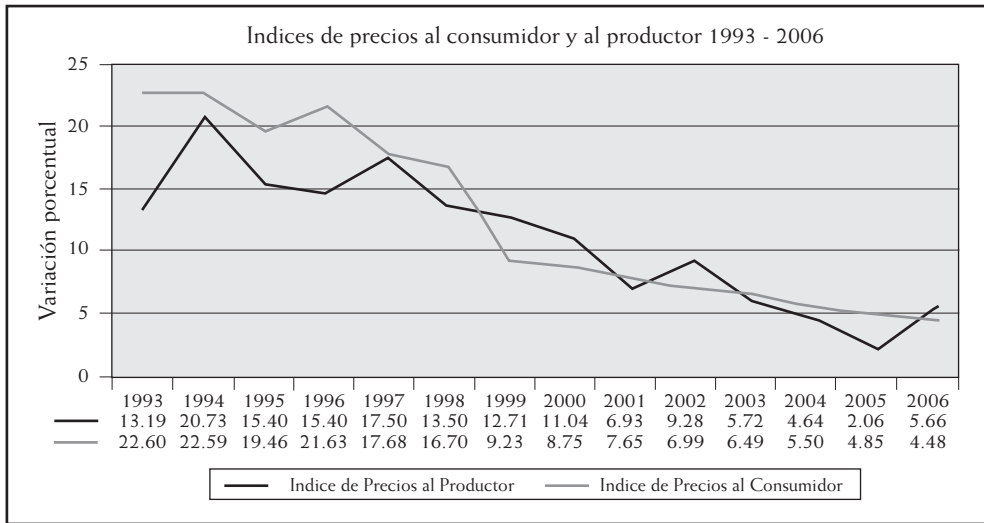
Para cumplir con el mandato legal la CRA e indexar las tarifas del servicio de aseo debió construir un índice del sector, donde identificara la estructura de costos, la parti-

dice de precios del sector, con el propósito de establecer los costos y el peso dentro de cada uno con el fin de poder calcular el incremento de los costos totales del servicio, como la sumatoria de los incrementos ponderados de los diferentes rubros.

De no existir dicho índice se podría combinar otros índices, como el de la construcción o al por mayor. La carencia de dicho índice, ha inducido que las tarifas aumenten más rápido que los costos, ya que se indexa con la canasta del IPC que solo explica parcialmente el aumento de algunos insumos.

Realizando un ejercicio sencillo y suponiendo que las tarifas se hubiesen actualizado con el índice de precios al productor y con el IPC, los incrementos serían menores.

GRAFICA N. 4



Fuente: DANE, Índice de Precios al Consumidor y Índice de precios al productor.

cipación de cada insumo dentro de esta y la incidencia en la variación de precios en los costos de cada rubro identificado. En otras palabras, con el fin de actualizar las tarifas, de acuerdo con las variaciones de costos del sector, era necesaria la construcción de ín-

En efecto, como se observa en la grafica lo N.4 a largo de la década del noventa, tanto, el índice de precios al productor como el índice de precios al consumidor, caen en una forma significativa al pasar de registrar una variación del 30% en 1990 a menos del

SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS

10% después del año 2000. Sin embargo, la tendencia registra que el índice de precios productor cae más rápido que el IPC.

Dicha deficiencia en la estructura tarifaria ha permitido que las empresas prestadoras de servicios públicos del sector hayan incrementado sus ingresos a costa de la disminución del presupuesto de los usuarios, lo cual es contrario al espíritu del RSPD.

#### IV. NUEVO MARCO REGULATORIO RESOLUCION CRA 322 DE 2005<sup>17</sup>

##### A. Consideraciones generales

El presente acápite contiene algunas consideraciones metodológicas y unos comentarios generales al cálculo de parámetros empleados en la nueva estructura tarifaria, donde costos techo del servicio son la suma

GRÁFICA N.5  
RENTABILIDAD ENTRE SECTORES DE LA ECONOMÍA COLOMBIANA EN 1999

	Utilidad/Patrimonio			Utilidad / Ventas		
	Promedio	Máximo	Mínimo	Promedio	Máximo	Mínimo
Alimentos y Bebidas	7,0%	32,3%	-19,1%	4,8%	30,4%	-35,6%
Agrícola	-1,9%	62,9%	-47,8%	-4,6%	11,1%	-78,2%
Minería	-9,4%	5,0%	-31,9%	-24,5%	7,2%	-97,5%
Transporte Aéreo	-63,0%	143,6%	-402,3%	-13,5%	0,8%	-40,5%
Comercio en General	4,3%	25,4%	-14,9%	1,8%	10,9%	-9,3%
Automotriz	-29,5%	118,7%	-186,9%	-15,0%	-4,0%	-26,6%
Confecciones	-9,7%	6,9%	-54,9%	-10,7%	4,9%	-70,9%
Químicos	-32,4%	39,5%	-690,1%	-1,0%	17,7%	-31,7%
Servicio de Aseo	17,2%	76,5%	-17,95%	2,8%	25,7%	-12,9%

Fuente: Revista La Nota Económica enero 2000.

##### F. Fijación del parámetro tasa de retorno en la metodología tarifaria

La resolución CRA 151 estableció una tasa de retorno de la inversión en el sector de agua potable y saneamiento básico entre 9% y 14%. Sobre el particular es necesario anotar que el mencionado parámetro no fue objeto de ninguna metodología y que ante la caída en las tasas de interés en el mercado interno y la disminución de la inflación a un solo dígito es necesario recalcularla.

Es importante señalar que entre distintos sectores de la economía colombiana, el servicio de aseo figura como uno de los sectores de mayor rentabilidad promedio como

se observa en la gráfica n.5. Así lo revela el comportamiento por sectores de la actividad económica, donde se tomó como año de referencia 1999, período en que la caída del PIB fue la más alta en décadas (-5,5%) y golpeó la mayor parte de las actividades económicas llegando a generar altos niveles de pérdidas.

En contraste, como se observa en el cuadro el servicio de aseo fue uno de los pocos sectores que en promedio, presentaron rendimientos positivos. Igualmente, se destaca que la empresa de aseo con menor rendimiento presenta una situación mucho más favorable que aquellas con los más bajos indicadores en el resto de los sectores.

de los cinco componentes que componen el servicio: comercialización y manejo del recaudo, barrido y limpieza, recolección y transporte de los residuos, transporte por tramo excedente y disposición final. El estudio de costos se realizó sobre la base de una tecnología de referencia donde se simula un tamaño del mercado mediante métodos de frontera de eficiencia de mínimo costo, modelos econométricos y de ingeniería, en consecuencia las tarifas techo refleja el costo económico del servicio<sup>18</sup>.

Para el caso del cálculo de la tasa de beneficio se estableció una rentabilidad al capital, similar a la que podría obtener el inversionista en otro sector de riesgo comparable con el fin de incentivar la participación de capital privado en el negocio. El nuevo marco regulatorio adopto una tasa de descuento del 13.92% para el sector. Sin embargo, este sigue siendo alto para las condiciones de la economía colombiana que combina una caída de la inflación, con las tasas de interés y proceso de revaluación<sup>19</sup>.

## B. Costos del servicio de aseo<sup>20</sup>

De acuerdo con la metodología tarifaría el servicio de aseo tiene un costo fijo medio y un costo variable medio de referencia<sup>21</sup>.

- Costo fijo medio de referencia (CFMR)

Se calcula a partir de la sumatoria de los costos de comercialización por suscriptor, más el costo de barrido<sup>22</sup> y limpieza de vías y áreas públicas, más el costo de manejo del recaudo fijo así:

$$\begin{aligned} \text{CFMR} &= \text{CBL} * (\text{K}/\text{NB}) + \text{CCS} + \text{CMR} \\ \text{CMR}_F &= [\text{CCS} + \text{CBL} * (\text{K}/\text{NB})] * 0,0752 \end{aligned}$$

Donde:

CFMR: Costo fijo medio de referencia máximo a reconocer en la tarifa en el área de servicio (\$/suscriptor).

CBL: Costo de barrido y limpieza por kilómetro de cuneta barrido al mes<sup>23</sup>.

K: Sumatoria de todos los kilómetros de cuneta barridos.

NB: Número total de suscriptores atendidos para el año base.

CCS: Costo de comercialización por factura cobrada al usuario.

CMR<sub>F</sub>: Costo de manejo de recaudo fijo será (\$/suscriptor).

0,0752: Factor por manejo de recaudo para el primer año.

Sobre este componente es necesario comentar que se expresa en términos de kilómetros de cuneta, divididos por una relación de kilómetros de barrido eficientes. El sentido de este cociente es facilitar el cálculo del costo total a asumir por un prestador y que debe ser cobrado a los usuarios, para lo cual se debe separar los residuos de barrido y recolección.

Es relevante anotar que el Decreto 1713 de 2002, establece en el capítulo I de definiciones que barrido y limpieza: "el conjunto de actividades tendientes a dejar las áreas públicas libres de todo residuo sólido esparcido o acumulado." Sin embargo, por omisión sola se reconoce el costo del barrido de kilómetros-cuneta, sin incluir espacios viales, plazas, parques y otras áreas públicas. En consecuencia, es necesario el nuevo marco defina un factor de conversión de área de limpieza a kilómetros lineales o de metros cuadrados a kilómetros lineales.

- Costo variable medio de referencia - CVMR -.



Se calcula como la suma de los costos: de recolección y transporte<sup>24</sup>, de transporte por tramo excedente, de tratamiento y disposición final, y el manejo del recaudo variable así:

$$CVMR = CRT + CTE_p + CDT_p + CMR_v$$

Dónde:

- Costo de recolección y transporte (CRT)<sup>25</sup> por tonelada recogida y transportada hasta una distancia máxima de 20 Kmts<sup>26</sup>.

- Costo de transporte por tramo excedente (CTE<sub>p</sub>)<sup>27</sup> =

$$CTE_p = \frac{\sum_{k=1}^n CTE_k * Tn_k}{\sum_{k=1}^n Tn_k}$$

Donde:

CTE<sub>p</sub>: Costo promedio a reconocer en la tarifa de transporte por tramo excedente, por tonelada recogida. (\$/Tonelada).

CTE<sub>k</sub>: Costo máximo a reconocer, por tonelada en el tramo excedente k del prestador (\$/Tonelada)

Tn<sub>k</sub>: Toneladas transportadas en el tramo excedente k por el prestador (ton)

$$CTE_k = CT * \text{máx}(0, d_k - 20 \text{ Km.})$$

Donde:

CT Costo de transporte (\$/Tonelada-Km), que corresponde a:

$$CT = 266,42 - 27,64 * \text{Ln}(d_k) + \frac{VP}{41,8 * (d_k - 20 \text{ Km.})}$$

Donde:

VP: Valor de los peajes en una ruta (\$)

d<sub>k</sub>: Distancia en kilómetros de la ruta

más corta desde el centroide del área de servicio hasta el sitio de disposición.

máx ( ) Función que exige escoger el valor máximo de los valores separados por la coma.

Este componente tiene como objetivo generar señales para la construcción de rellenos sanitarios regionales, gracias a que permite el transporte de residuos entre municipios distantes sin afectar la tarifa. Sin embargo, presenta una dificultad relacionada con el cálculo del centroide, dado que este es función de la ponderación de la cantidad de suscriptores, lo cual es contrario a las economías de escala y de continuidad del servicio y a la eficiencia técnica y operativa, por cuanto las rutas, micro rutas y macro rutas se diseñan en función de la cantidad de residuos sólidos generados o producidos y no por la densidad de usuarios, lo cual encarece el costo final del servicio.

La regulación tarifaria propuesta incorpora señales hacia la regionalización en la prestación del servicio, especialmente para la actividad de disposición final ya que es en este componente que se presentan economías de escala. Además, el componente de transporte por tramo excedente,

- Costo de tratamiento y disposición final (CDT<sub>p</sub>) para rellenos sanitarios, se calculará<sup>28</sup>:

$$CDT_p = \frac{\sum_j (CDT_j * TDT_j)}{\sum_j TDT_j}$$

Donde,

CDT<sub>p</sub> Costo promedio en la tarifa de disposición final por tonelada (\$/Tonelada).

TDT<sub>j</sub> Toneladas del área de servicio, dispuestas en el sitio de disposición final j (Toneladas).

CDT<sub>j</sub> Costo máximo a reconocer, por

tonelada en el sitio de disposición final  $j$  (\$/Tonelada).  $j = 1, 2, \dots, J_{DF}$  sitios de disposición final

$$CDT_j = \text{Min} [(10.931 + 2.884.081 / TA_j), 50.455]$$

Donde:

$TA_j$  Promedio de toneladas-día ajustado por regionalización, del sitio de disposición final  $j$ , que se calcula como sigue:

$$TA_j = \text{Max} (F_{\text{merc}} * T_j, T_{\text{recepj}});$$

Está actividad se caracteriza por altos costos hundidos y costos medios decrecientes o economías de escala. Es decir, entre más toneladas sean dispuestos menor costo, permitiendo así que los menores costos se trasladan a los usuarios vía menores tarifas. Para calcular el modelo de costos del sitio de disposición final se utilizaron modelos de ingeniería que incluyen costos de inversión, administración, operación y mantenimiento, con una tecnología de referencia<sup>29</sup>.

Es importante reconocer que la nueva regulación tarifaría incorpora señales hacia la regionalización en la prestación del servicio de disposición final y da incentivos al aprovechamiento de los residuos. Estos objetivos se enmarcan dentro la política del Ministerio de Medio Ambiente sobre la gestión de residuos como son: el incremento de los materiales reciclables y el mejoramiento del tratamiento y disposición final.

En estas condiciones, llevó al ministerio a priorizar el mejoramiento de los sitios de disposición final<sup>30</sup>. Para lo cual definió como último plazo en octubre de 2005, para que los municipios hicieran la conversión de botaderos a cielo abierto a rellenos sanitarios, como una solución al problema de los residuos sólidos<sup>31</sup>.

Los precios techo incorporan algunos de los objetivos de política ambiental al

incorporar como tecnología de referencia dentro de la tarifa, los costos derivados de la construcción de rellenos sanitarios expresada en la normatividad ambiental<sup>32</sup> y técnica, sin embargo, el nuevo esquema no reconoce parámetro tarifario a los sitios de disposición final que no cumplan con la normatividad vigente.

De otra parte, es necesario enfatizar que la experiencia internacional en el tema de rellenos sanitarios, es concluyente, estos siguen produciendo gas y lixiviados 20 años después de su cierre. Durante este lapso de tiempo no es posible utilizar el terreno por las razones ambientales. Reppeto G (1995) recomienda que cuando, estos reciben más de dos millones de toneladas anuales, deben tener sistemas activos de tratamiento de lixiviado y sistemas de extracción y destrucción térmica de gases por ese período. En Estados Unidos, esa obligación fue implantada por el Clean Air Act (Decreto de Aire Limpio) en 1994. Por lo tanto, ese impacto ambiental requiere de mayor costo por tonelada de residuo dispuesto, ya que el periodo del relleno, no abarca solo su vida útil, sino también, el lapso de la clausura hasta la recuperación del sitio.

Así mismo, es relevante para el análisis necesario anotar que en el país mediante diversos mecanismos legales los ciudadanos intentan no tener en su municipio un relleno sanitario. Este fenómeno que en los Estados Unidos se conoce de "Nimby" (Not in My back Yard) explica el hecho que nadie quiere vivir cerca a un relleno sanitario, lo cual es contradictorio, pues los mismos usuarios requieren disponer sus residuos en algún sitio. De cualquier manera este fenómeno afecta la estructura de costos al encarecer el suelo y aumentar el tiempo recorrido de los vehículos recolectores<sup>33</sup>.

Por lo tanto, es necesario que el ente regulador introduzca en la estructura de costos en forma explícita, la solución tecnológica del sitio de disposición final, asociada al criterio de mínimo costo, la capacidad de pago de los usuarios, las limitaciones fiscales del ente territorial, el plan de ordenamiento territorial y debe cumplir con unos requerimientos técnicos mínimos como son: el aislamiento, la compactación, el control de gases, el manejo de los lixiviados y cumplir con las normas sanitarias y ambientales fijadas por la autoridad competente.

Por último, para la estimación del costo la CRA definió una función de tres tipos de rellenos según diseños de ingeniería y un valor presente de los flujos costos a 20 años, en contraste el Decreto 838 de 2005<sup>34</sup>, plantea un período mínimo de 30 años para un relleno sanitario.

C. Metodología tarifaría antes de contribuciones y subsidios

La metodología tarifaría es el precio techo que las empresas prestadoras podrán cobrar por cada componente.

- Tarifa para el componente de barrido y limpieza de vías y áreas públicas<sup>35</sup>

$$TBL_i = [k_i * CBL_j + (K / NB) * \overline{CBL}] * Q$$

Donde:

$TBL_i$ : Tarifa para el suscriptor  $i$  por el componente de barrido y limpieza de vías y áreas públicas (\$/suscriptores).

$K$ : Sumatoria de todos los kilómetros de cuneta barridos por los prestadores que operan en el municipio.

$NB$ : Número total de suscriptores atendidos por los prestadores, en el suelo urbano del municipio.

$CBL_j$ : Costo de barrido y limpieza de vías y áreas públicas, por kilómetro de cuneta

barrido, para el prestador (\$/tonelada).

$K_i$ : Kilómetros que se le barren al suscriptor  $i$  que ha solicitado una frecuencia mayor a las establecidas.  $k_i = 0$  si el suscriptor no ha solicitado que se le barra más de una vez por semana.

$\overline{CBL}$ : CBL promedio para barrido.

$Q$ : Factor de calidad establecido por la CRA.

Es relevante señalar que esta metodología busca "cobrar por lo que se presenta en la actividad de recolección por parte de los suscriptores", y toma como unidad para la medición a la micro ruta a fin de distribuir el total generado en el mes o bimestre entre los suscriptores. Esta propuesta no tiene en cuenta que los residuos presentados por el suscriptor variarían mensualmente debido a la estacionalidad y por las nuevas actividades que generan residuos como la presencia de actividades comerciales informales y arrojados clandestinos.

En este mismo sentido, la propuesta del nuevo marco regulatorio de medir los residuos de barrido, solo es posible si existen rutas o micro rutas especializadas en la recolección. En la mayoría de los municipios, por no decir en ningún ente territorial en el país separan los residuos domiciliarios de los de barrido, por los costos administrativos, operativos y técnicos que esta actividad demanda.

Esta nueva exigencia implica que las empresas prestadoras realicen las adecuaciones necesarias, tanto en el sistema de facturación que varía según la producción de residuos, como la adecuación técnica y los costos de transacción asociados a la programación de las rutas, la distancia al sitio de disposición final y la movilidad de la malla vial con el fin de pesar los residuos en el sitio de disposición final todo lo cual encarece el costo del servicio.

- Tarifa para el componente de recolección y transporte.

$$TRT_i = [CRT * TD_i + \overline{CRT}_b (TB / NB)] * Q$$

Donde:

$TRT_i$ : Tarifa para el suscriptor i de recolección y transporte. (\$/Suscriptor)

$TD_i$ : Toneladas mes dispuestas para recolección (Toneladas/Suscriptor i)

TB: Toneladas recogidas de barrido y limpieza del municipio. (Toneladas)

NB: Número total de suscriptores atendidos por los prestadores en el municipio.

CRT: Costo de recolección y transporte por tonelada recogida. (\$/Tonelada)

$\overline{CRT}_b$ : CRT promedio para barrido.

Q: Factor de calidad establecido por la CRA.

Las toneladas recogidas de barrido y limpieza se deberán calcular como la suma de las toneladas recogidas en rutas de recolección domiciliaria ( $Qb_r$ ) más las toneladas recogidas en rutas exclusivas de recolección de barrido ( $QB$ ):

$$TB = \sum_r Qb_r + QB$$

Donde:

$r = 1, 2, \dots, R$  rutas domiciliarias con que se atiende el área de servicio.

El nuevo modelo regulatorio sustituyó el sistema tarifario de la Resolución 151 de 2001 emanada de la CRA, el cual combinaba el criterio de volumen o producción con el de estratificación socioeconómica, fue remplazado por la factura mensual para cada usuario, calculada sobre la base de su participación en el promedio mensual de residuos sólidos recogidos en su ruta y depositados en el sitio de disposición.

Sin lugar a dudas, una de las principales innovaciones es la modificación del parámetro de cobro para los usuarios resi-

denciales al desmontar el valor fijo de 120 Kilogramos de residuos producidos por el suscriptor mes. En reemplazo, adopta un mecanismo de aproximación a la cantidad real de residuos producidos, a través de su pesaje en el sitio de disposición final. Este pesaje, con base en fórmulas que permiten la inclusión de factores de producción, se distribuye entre el número de usuarios del área donde fueron recolectados dichos residuos. De allí, que la metodología permitirá tarifas más cercanas a la verdadera producción de residuos de los usuarios, lo cual generará un incentivo para realizar actividades de separación en la fuente y de reciclaje.

Es relevante señalar que la nueva resolución adopto una novedosa modalidad en la medición de la producción de residuos sólidos, a través de su pesaje en el sitio de disposición final. Esta nueva metodología elimina el valor fijo de 120 Kilogramos de residuos producidos por el suscriptor y ahora la determina como un cociente entre la producción y el número de usuarios del área o zona donde estos fueron generados. En otras palabras, esta propuesta resulta un avance significativo con respecto a los parámetros estimados en la resolución CRA 151 basado en la producción per cápita, dado que se aproxima de una forma más precisa a la medición en el servicio de aseo, con lo cual se estaría cumpliendo la Ley 142 de 1994 con relación a la medición individual como base de la facturación.

Recordemos que una demanda presentada ante el Consejo de Estado,<sup>36</sup> y el Gobierno Nacional en uso de sus facultades reglamentarias expidió el Decreto 1713 de 2002<sup>37</sup>, que es una norma de aplicación nacional, introdujeron una nueva categoría de suscriptor del servicio de aseo, los multi-

suarios, para lo cual los definió, en su artículo primero como "todos aquellos usuarios agrupados en unidades inmobiliarias, centros habitacionales, conjuntos residenciales, condominios o similares bajo el régimen de propiedad horizontal vigente o concentrados en centros comerciales o similares, que se caracterizan porque presentan en forma conjunta sus residuos sólidos a la persona prestadora del servicio y luego agrega que hayan solicitado el aforo de sus residuos para que esta medición sea la base de la facturación del servicio ordinario de aseo. La persona prestadora del servicio facturará a cada inmueble en forma individual, en un todo de acuerdo con la regulación que se expida para este fin (...)".

Así mismo, en el artículo 115 de este Decreto se estableció que el costo del servicio ordinario de aseo para el caso de usuarios agrupados, que presentan en forma conjunta sus residuos sólidos a la persona prestadora del servicio, será igual a la suma de un cargo fijo y un cargo por la parte proporcional de los residuos sólidos generados por la agrupación de usuarios a la persona prestadora del servicio, de acuerdo con el aforo realizado por ésta y según la metodología definida por la CRA.

En consecuencia, mediante las Resoluciones CRA 233<sup>37</sup> y 236<sup>38</sup> de 2002 se establecieron, la opción tarifaria para los multiusuarios, se señala la manera de efectuar el cobro del servicio de aseo, se definió la metodología para la realización de aforos, el costo y el volumen de residuos que serán base para el cobro del servicio. En este orden de ideas, la tarifa del servicio para cada suscriptor que pertenezca al multiusuario, tendrá un cargo fijo y un cargo variable por la parte proporcional de los residuos sólidos generados. El usuario podrá acceder a esta

opción tarifaria una vez cumpla todos los requisitos establecidos.<sup>39</sup>

En el nuevo marco se combinará la producción individual de los multiusuarios y tiene en cuenta la producción total de la zona en donde estos se encuentran ubicados, es decir, las Resoluciones antes señaladas emanadas de la CRA por medio de las cuales se estableció una opción tarifaria se mantiene. Sin embargo, ante la medición de las rutas la opción de multiusuarios tal como esta regulada pierde toda aplicación.

En este contexto no se puede perder de vista que los multiusuarios generan disminución en los costos de transporte y de mano de obra por cuanto recogen los residuos en forma agrupada. Estas disminuciones de costos no pueden calcularse con base en aforos en una zona. Al respecto, es importante tener en cuenta que el artículo 146 del RSPD teniendo en cuenta la naturaleza especial del servicio público de aseo, prescribe que, para caso que el precio que debe pagar el suscriptor depende "no solo de los factores de costo que contemplan las fórmulas tarifarias sino en todo caso de la frecuencia con la que se presente el servicio y del volumen de residuos".

• Tarifa para el componente por transporte excedente

$$TTE_i = [CTE_p * TD_i + \overline{CTE_b} \cdot (TB / NB)] * Q$$

Donde:

TTE<sub>i</sub>: Tarifa para el suscriptor i de transporte excedente. (\$/Suscriptor)

Tdi: Toneladas-mes dispuestas para recolección (Toneladas/Suscriptor i)

TB: Toneladas recogidas de barrido y limpieza. (Toneladas)

NB: Número total de suscriptores atendidos en el municipio.

$CTE_p$  Costo promedio de transporte excedente (\$/Tonelada)

$CTE_b$ , CTE promedio para barrido.

Q Factor de calidad establecido por la CRA<sup>40</sup>

Los nuevos parámetros regulatorios introducen el componente por tramo excedente en la definición del centro de producción. Sin embargo, no se especifica que agente deberá determinarlo: el ente territorial, el Concejo Municipal, el prestador del servicio de aseo, la CRA o la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, este cálculo debe ser claro y transparente para todos los usuarios y empresas y agentes que participan del servicio.

El tramo excedente además no responde a criterios de equidad y redistribución, por cuanto usuarios de bajos estratos (uno dos y tres), pueden terminar pagando mayores tarifas que usuarios de estratos altos, por estar ubicados a mayor distancia del relleno, con lo cual se viola abiertamente el 87.3 del RSPD en su principio de solidaridad y redistribución que sostiene que "para que los usuarios de los estratos altos y los usuarios comerciales e industriales, ayuden a los usuarios de estratos bajos a pagar las tarifas de los servicios que cubran sus necesidades básicas".

En otras palabras, el cobro de un tramo excedente a partir de veinte (20) kilómetros del centroide al relleno sanitarios, puede generar inequidades sociales para los usuarios. Por ejemplo, si la localidad de Suba tiene una distancia al relleno sanitario de 30 kilómetros, es decir, un tramo excedente de 10 kilómetros, con lo cual esta población pobre pagaría mayor tarifa por estar más lejos del relleno lo cual es contrario a la ley.

• Tarifa para el componente de tratamiento y disposición final

$$TDT_i = [TDT_p * TD_i + \overline{CTE_b} * TB / NB] * Q$$

Donde:

$TDT_i$  Tarifa para el suscriptor i por el componente de disposición final. (\$/Suscriptor)

$TD_i$ : Toneladas-mes dispuestas para recolección por el suscriptor i. (Toneladas/Suscriptor)

TB: Toneladas recogidas de barrido y limpieza en el suelo urbano del municipio, en el periodo de facturación. (Toneladas)

NB Número total de suscriptores atendidos.

$TDT_p$  Costo promedio de disposición final, por tonelada recogida para el operador. (\$/Tonelada)

$\overline{CTE_b}$ , TDT promedio de barrido para el prestador i.

Q Factor de calidad establecido por la CRA.

En contraste, con la anterior metodología el costo de la disposición final cambia en función del tamaño del mercado, lo que significa que los rellenos sanitarios de mayor tamaño tendrán un costo medio menor que los rellenos sanitarios medianos o pequeños, reconociendo que en este componente se presentan economías de escala después de un número determinado de usuarios.

Los Decretos 1180 de 2003<sup>41</sup> y 1220 de 2005<sup>42</sup> sobre licencias ambientales emanadas del Ministerio de Medio Ambiente establecen normas sobre los estudios, trámites e inversiones necesarios para la ejecución de planes de manejo ambiental y la obtención de licencias ambientales, estas exigen estudios como: elaboración de términos de referencia, selección del consultor, diagnóstico ambiental, estudio de alternativas, definición y ejecución del plan de manejo ambiental.

Estas exigencias generan no sólo altos costos de las obras requeridas, sino altos

costos de transacción, por las demoras en la expedición de las licencias. Por lo tanto, el reconocimiento que realizó la CRA ha este componente dentro de la disposición final esta completamente subvalorado al no reconocer un valor más alto dado estos gastos señalados.

Por tales razones, es necesario compatibilizar la metodología tarifaria con los objetivos de la política para la gestión integral de residuos, según la ley las tarifas deben reflejar el costo económico asociado a una tecnología de referencia. Entonces, el valor del servicio cobrado al usuario debe incluir el costo del relleno sanitario y estar asociado a un mecanismo de medición más particular, de tal forma que los suscriptores tenga el incentivo de responder a la menor tarifa.

Frente al tratamiento la propuesta metodológica a pesar de especificar el costo de este componente no hace referencia al tratamiento, ni evalúa su estructura de costos y para el caso del aprovechamiento que tiene impacto en la reducción de los costos de disposición final, debe tenerse en cuenta la inversión a realizar para lograr este y debe ser parte de la tarifa. Así mismo, los usuarios se deben beneficiar del menor costo por menor disposición de residuos.

La Resolución CRA 151, si bien es cierto recoge las nuevas definiciones sobre el concepto de servicio público señaladas en la Ley 632 de 2000 y en el Decreto 1713. Sin embargo, en toda la regulación del sector han sido reconocidos por parte de la CRA los costos de los siguientes componentes establecidos en esas normas: lavado del inmobiliario urbano, lavado de vías y áreas públicas, corte de césped y poda de árboles.

• Tarifa para el componente de comercialización y manejo del recaudo<sup>43</sup>

$$TFR_i = [CCS + TMR_F + TMR_V] * Q$$

Donde:

$TFR_i$  Tarifa por comercialización y manejo del recaudo. (\$/Suscriptor i)

$CCS$ <sup>44</sup> Costo de comercialización por factura (\$/Suscriptor)

$TMR_F$  Tarifa de Manejo de Recaudo Fijo. (\$/Suscriptor)

$TMR_V$  Tarifa de Manejo de Recaudo Variable. (\$/Suscriptor)

$Q$  Factor de calidad establecido por la CRA.

Donde:

$$TMR_F = (CCS + (k_i * CBL_i + (K / NB) * \overline{CBL}) * 0,0752$$

Lo anterior se puede expresar como:

$$TMR_F = (CCS + TBL_i) * 0,0752$$

$$TMR_V = (TRT_i + TTE_i + TDT_i) * 0,0752$$

Después de más diez años de expedida por el RSPD el marco regulatorio cumple con lo establecido en el artículo 90.2 sobre el cargo fijo que debe reflejar "los costos económicos involucrados en garantizar la disponibilidad permanente del servicio para el usuario, independientemente del nivel de uso. Se considerarán como costos necesarios para garantizar la disponibilidad permanente del suministro aquellos denominados costos fijos de clientela, entre los cuales se incluyen los gastos adecuados de administración, facturación, medición y los demás servicios permanentes...". Sin embargo, a pesar de la claridad de la norma la CRA, no había incluido los denominados cargos fijos de clientela, entre los cuales se incluyen los gastos adecuados de administración facturación y medición.



Este parámetro busca reconocer los costos en los que se incurre por facturar, atender y hacer campañas informativas a los suscriptores<sup>44</sup>. Sin embargo, este componente no reconoce en forma explícita las campañas educativas como la cultura del reciclaje y la separación en la fuente, como parte del proceso de optimización en la prestación y manejo del servicio que permiten prolongar la vida útil del sitio de disposición final y crear cadenas productivas alrededor de la recuperación de residuos sólidos.

Este componente, no menos importante que los demás tiene como objetivo crear la conciencia en el manejo adecuado de los residuos sólidos, que busca que la labor no solo sea la de limpiar, sino de no ensuciar, actividad que minimiza los costos y por ende las tarifas, pues se espera la disminución de las cantidades de residuos a disponer. En conse-

cuencia, es necesario que estos componentes sean incluidos en la metodología tarifaria.

De acuerdo con los anteriores parámetros se presenta un cuadro de comparación de costos por componente anterior y nueva metodología tarifaria, este tiene como objetivo contrastar los parámetros calculados para las dos metodologías.

Comparación de costos por componente anterior y nueva metodología tarifaria

## V. OTROS PARAMETROS REGULATORIOS

### A. Actualización de costos y ajuste por productividad

Como se llamó la atención en otra parte de este ensayo era necesario construir un índice de actualización de tarifas para el servicio de aseo diferente al IPC, ya que un solo

COMPONENTE	RES. CRA 15 DE 1997	RES.CRA 351 Y 352 DE 2005
CRT: Costo de Recolección y Transporte (\$ por Ton.)	27.428 (\$ por Ton.)	31.074 (\$ por Ton.)
CTE: Costo de Tramo Excedente (\$ por Ton/Km). Depende de distancia.	No se incluída en el marco legal	Mínimo de \$418 para el año 2006
CBL: Costo de Barrido y Limpieza (\$ por Km barrido)	9.410(\$ por Km barrido)	\$8.521(\$ por Km barrido)
CDT: Costo de Disposición Final (\$ por Tonelada)	\$8.270(\$ por Tonelada)	Techo entre 7.487 y 31.965 dependiendo de las Tn dispuestas
CCS: Costo de Comercialización por Suscriptor (\$ por suscriptor)	Implícito en la estructura de costos	419(\$ usuario)
PPU: Producción promedio por usuario.(Kilos/suscriptor-mes)	120 Kilos/suscriptor-mes como parámetro.	62,2 Kilos/suscriptor-mes promedio para suscriptores residenciales y pequeños productores.
Actividades de poda de árboles, corte de césped y lavado del inmobiliario urbano.	No se incluída en el marco legal	Se incluye en la Ley 632 de 2000. Pero no se reconoce en el nuevo marco.

Fuente: Cálculos Propios, con base en información de Impactos regulatorios en los sectores de acueducto, alcantarillado y aseo, Documento Agosto de 2006.

índice no recoja en forma plena las fluctuaciones de los costos. por lo tanto, este es un notable avance de la nueva metodología tarifaria al incluir cinco índices de actualización para los diferentes componentes de la tarifa. Dentro de los que se destacan para el componente de barrido y limpieza que se actualiza con la variación de salario mínimo, dado que la mano de obra es el principal insumo de este componente. Para el caso de recolección y transporte y tramo excedente se determinó la actualización con el incremento de los combustibles y para el caso de los costos de disposición final se utilizara el índice del grupo de obras de explanación del índice de costos de la construcción pasada (ICCP) calculado por el DANE.

Se puede concluir que el procedimiento de indexación de las tarifas por inflación captura con mayor transparencia las variaciones de costos del sector. Sin embargo, la nueva metodología incluye cinco índices, lo que genera continuas modificaciones, ya que estas se deben actualizar cuando cualquiera de estos alcance un acumulado del 3%. Por lo tanto, sería deseable establecer un solo índice que pondere todos los componentes y actualice las tarifas. Lo cual sumado a las variaciones en la producción de residuos de cada ruta originaria muchas variaciones tarifarias durante el año, lo cual incrementa el costo de la facturación.

De otra parte, la nueva metodología incorpora la productividad en el sistema tarifario, lo cual se constituye en un hecho positivo para los usuarios y agentes del sector. El nuevo esquema propone las fórmulas para el cálculo de los costos de cada uno de los componentes y permite identificar los costos y el factor de productividad de cada uno de estos con sus respectivos precios techo y eficiencia.

El factor de ajuste por productividad  $x_{j,t}$  tendrá los siguientes valores:

x1 Barrido y limpieza = 0,0025 (0,25% por año).

x2 Recolección y transporte = 0,005 (0,5% por año).

x3 Tramo excedente = 0,005 (0,5% por año).

x4 Disposición final = 0,005 (0,5% por año).

x5 Costo de comercialización = 0,005 (0,5% por año).

x6 Costo de manejo de recaudo = 0,1374 (13,74% por año).

A pesar que para el cálculo de la productividad se utiliza un dato de productividad nacional que se distribuye entre los diferentes componentes del servicio de aseo. Resulta un avance notable frente al anterior marco regulatorio al cumplir después de más de diez años lo que contempla el artículo 87.1 del RSPD que determina que las fórmulas tarifarias deben tener en cuenta, no solo los costos, sino los aumentos de productividad esperados y que estos, deben distribuirse entre la empresa y los usuarios tal como ocurriría en un mercado competitivo. Para el caso que nos ocupa, un sistema reparto de las mejoras en productividad entre las empresas prestadoras y los usuarios, concibe la solución conjunta de los problemas involucrados, por lo cual contempla la relación básica entre la cobertura, la cantidad, la continuidad, la calidad y el costo del servicio.

## B. Nuevo marco regulatorio e impacto tarifario

Al analizar el impacto de la nueva metodología tarifaria o Resolución CRA 351 de 2005 frente a la Resolución CRA 15 de 1997, en un usuario típico a precios de diciembre de 2006 con base 100 = 1998. Con los si-

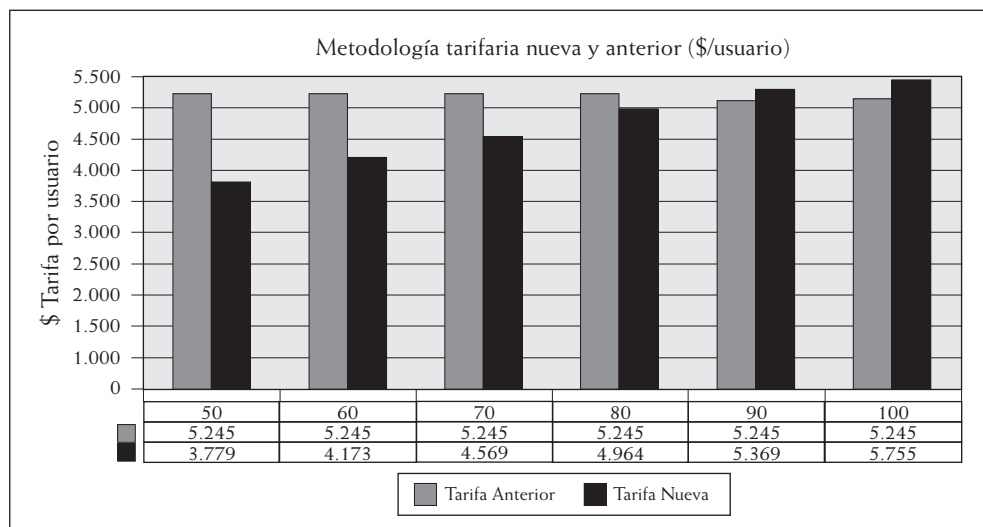
güentes supuestos: Se simula con 100.000 usuarios, la distancia al sitio de disposición menor a 20 kilómetros lo que implica que no existe cobro por el componente por tramo excedente, se barren 8.000 kilómetros mensuales y se calcula la tarifa antes de subsidios y contribuciones. Con los anteriores supuestos se cuantifica la tarifa entre 50 y 100 kilos-mes.

La simulación permite concluir que en el nuevo modelo generará una disminución

en tarifas entre el 12% y el 28% dependiendo de la producción de residuos, como se observa en la gráfica N.6, a medida que aumenta la producción promedio de residuos sólidos por suscriptor la tarifa se incrementa levemente igual que la anterior metodología.

Por ejemplo, para los casos de 50 y 70 Kilogramos, esta es menor en 28% y 12%, respectivamente. En contraste, cuando pasa en 90 kilogramos la tarifa varía levemente

GRÁFICA N.6.



CUADRO N.7.

Tarifa típica nueva y anterior metodología tarifaria con una producción promedio por suscriptor (kilos/mes)

PRODUCCIÓN POR SUSCRIPTOR	50 KILOS/MES	60 KILOS/MES	70 KILOS/MES	80 KILOS/MES	90 KILOS/MES	100 KILOS/MES
Tarifa típica Anterior	5.245	5.245	5.245	5.245	5.245	5.245
Tarifa típica Nueva	3.779	4.173	4.569	4.964	5.369	5.755
Variación (%)	-27,96	-20,43	-12,89	5,36	2,36	9,72

Fuente: cálculos propios, DANE, Índice de Precios al Consumidor - Serie de empalme 1992-2007. Base 1998 = 100 y Ayuda memoria para las Resoluciones, CRA 351 y 352 de 2005.

SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS

hacia arriba. Así mismo, la nueva metodología tarifaría registra una tarifa mayor a la vigente cuando los usuarios producen más de 90 kilogramos. En suma, de acuerdo con las estimaciones calculadas la nueva metodología tarifaría no tendría un incremento para los usuarios frente a las tarifas actuales, al contrario esta sería menor como se observa en el cuadro N.7.

En todo caso el impacto económico del nuevo marco tarifario en los usuarios dependerá de las condiciones de prestación del servicio de cada mercado, la producción de residuos, la distancia al sitio de disposición, número de kilómetros que se barran, los porcentajes de subsidio y contribución establecidos por el municipio, tamaño del mercado, la cantidad diaria de residuos que ingresan al sitio de disposición final y del costo de la facturación conjunta, entre otros.

## CONCLUSIONES

El nuevo esquema espera generar incentivos a la inversión y busca relacionar, la heterogeneidad del sector, la situación de las empresas, las restricciones de información, los niveles exigibles de calidad, incorpora el aprovechamiento de los residuos sólidos, los costos eficientes, reconoce costos ambientales, genera incentivos a la regionalización del servicio de manera que se puedan analizar las diferentes dimensiones que inciden en la prestación de los servicios con el fin de mejorar el bienestar de toda la población. Sin embargo, la propuesta de regulación es compleja y no responde al principio de simplicidad dado que las tarifas para los usuarios varían en función de cada ruta a la que pertenezcan, en la cual a su vez se presentan variaciones semanal o mensual.

Es necesario señalar que el estudio de Econometría del cual se derivó la resolución CRA 15 de 1997 había sido calculado con poca información y escaso soporte estadístico. Este presenta demasiadas variaciones de datos entre los valores máximos y mínimos, lo cual demuestra la alta dispersión estadística y la considerable heterogeneidad de las empresas y los datos que se utilizan para calcular los costos del servicio de aseo que se tomaron de los libros contables de las empresas, que contrastan con el costo económico. Desde el punto de vista del regulador, que tiene como objetivo establecer una tarifa ajustada a los costos económicos, el uso de los estados financieros resulta poco confiable.

La nueva regulación incorpora la indexación de tarifas para el servicio de aseo diferente al IPC. En consecuencia, la nueva metodología al introducir el uso de índices diferentes permite capturar mejor las variaciones en los costos del servicio. Sin embargo, sería conveniente establecer un solo índice que pondere todos los componentes y actualice las tarifas, teniendo en cuenta que las variaciones en la producción originaría muchas oscilaciones en el período de facturación, hecho que incrementa el costo de esta.

Los decretos sobre licencias ambientales establecen normas sobre los estudios, trámites e inversiones necesarios para la obtención de éstas y la ejecución de los respectivos planes de manejo ambiental. Estas exigencias generan no sólo los costos de los estudios, sino altos costos de las obras requeridas y altos costos de transacción por las demoras en la expedición de las licencias. Por lo tanto, el reconocimiento que realizó la CRA ha este componente dentro de la disposición final esta subvalorado.

Las actividades de poda de árboles y corte de césped son consideradas como un componente del servicio, la CRA haciendo una interpretación equivocada de lo señalado en los Artículos 11 y 12 del Decreto 1713 de 2002 no los incluye en el nuevo marco.

El Decreto 1713 de 2002, establece las definiciones que barrido y limpieza. Sin embargo, por omisión solo se reconoce el costo del barrido de kilómetros lineales sin incluir plazas, parques y otras áreas públicas. En consecuencia, es necesario que el regulador defina un factor de conversión de área de limpieza de kilómetros lineales a metros cuadrados. Así mismo, la propuesta del nuevo marco exige medir los residuos de barrido, esto solo es posible si existen rutas especializadas en su recolección en la mayoría de los municipios, no se separan los residuos domiciliarios de los de barrido, por los costos administrativos, operativos y técnicos que dicha separación demanda.

Las Resoluciones emanadas de la CRA por medio de las cuales se estableció una opción tarifaria para los multiusuarios del servicio de aseo se mantiene. Sin embargo, ante la medición por rutas esta opción tal como está regulada pierde su aplicación.

La nueva metodología incorpora la productividad en el sistema tarifario, lo cual se constituye en un hecho positivo para los usuarios y agentes del sector. El nuevo esquema propone las fórmulas para el cálculo de los costos de cada uno de los componentes y permite identificar los costos y el factor de productividad de cada uno de estos con sus respectivos precios techo y eficiencia.

Por último, un ejercicio con las dos metodologías señaladas, permite concluir que el nuevo marco permitiría que las tarifas declinen entre el 9% y 28% para el suscrip-

tor final dependiendo de la producción de residuos.

## BIBLIOGRAFIA

"Aspectos generales de las metodologías para el régimen tarifario de acueducto, alcantarillado y aseo. Situación anterior de los servicios públicos domiciliarios". Página web: [www.sspd.gov.co](http://www.sspd.gov.co).

Alcaldía Mayor de Bogotá – UESP. "Observaciones y propuestas de la Administración Distrital a la regulación tarifaria y régimen aplicable en el servicio público de aseo, resoluciones CRA 321 y 322 de 2005", Mimeo.

CALL, SEVEN y HOLAHAN, WILLIAM. Microeconomía, editorial Iberoamericana, Bogotá, 1990.

Corte Constitucional. Sentencia C-1043 de 2003.

CRA. Caracterización del Servicio de Aseo. Plan de Gestión 1998 – 2002.

CRA. Ayuda memoria para las Resoluciones CRA 351 y 352 de 2005, pagina Web [www.cra.gov.co](http://www.cra.gov.co).

CRA. Impactos regulatorios en los sectores de acueducto, alcantarillado y aseo, Documento agosto de 2006, [www.cra.gov.co](http://www.cra.gov.co).

CRA. El Estado del Arte de la Regulación en el Sector de Agua y Saneamiento Básico, Bogotá 2001, ediciones CRA.

CRA. Metodología de costos y tarifas para el servicio público de aseo, documento de trabajo, versión para discusión, Bogotá D.C., marzo de 2005.

CRA. Resolución 322 de 2005 "por la cual se define los parámetros procedimientos y fases de implementación, para estimar el consumo de los usuarios del servicio público domiciliario de aseo y se dictan otras disposiciones".

- CRA. Resolución 160 "por el cual revisa las Tarifas y Fórmulas Tarifarias Aplicadas al Servicio de Aseo en el Distrito Capital y si es Necesario Modificarlas de Oficio".
- CRA. Resoluciones 151 DE 2001, 164 de 2001, 236 de 2002, 243 de 2002 y 247 de 2003.
- CRA. Resolución 15 de 1997 "mediante la cual se establecen los criterios y se adopta la metodología con arreglo a los cuales las entidades prestadoras del servicio público domiciliario de aseo con más de ocho mil usuarios deben determinar las tarifas de prestación del servicio de aseo".
- CRA. Resolución No.19 de 1996 "mediante la cual se establecen los criterios y se adopta la metodología con arreglo a los cuales las entidades prestadoras del servicio público domiciliario de aseo con menos de ocho mil usuarios deben determinar las tarifas de prestación del servicio ordinario de aseo".
- Constitución Política de Colombia 1991. Edición Temis, 2002.
- Consejo de Estado, Sentencia del 16 de Noviembre de 2001, Magistrado Ponente Dr. CAMILO ARCINIEGAS Andrade.
- Congreso de la República (1994). Ley 142 de julio 11 de 1994 o Ley de Servicios Públicos Domiciliarios.
- CONAMA, Abril 1996. Alternativas de recolección y transporte de materiales reciclables en la Región Metropolitana. Santiago de Chile.
- BUMOL, WILLIAN. Economic theory and operations analysis, Prentice Hall, London, 1987.
- Banco de Republica. Sección de precios, índice de precios al consumidor y productor total año completo, [www.banrep.go.co](http://www.banrep.go.co)
- Decreto 605 de 1996. Ministerio de Desarrollo Económico
- Decreto 1713 de 2002. Ministerio de Desarrollo Económico.
- Econometría. "Reglamentación de la Participación del sector privado en la prestación del servicio público domiciliario de aseo, volumen I y II, 1997.
- FERNÁNDEZ, DIEGO. Definición de un esquema de regulación de tarifas para el servicio ordinario de aseo, Mimeo, CRA, 2000.
- FERNÁNDEZ, DIEGO. Necesidad de establecer normas para los rellenos sanitarios, CRA, Mimeo, 1997.
- FERNÁNDEZ GIRALDO, DIEGO. Modelación de costos del servicio de aseo, Mimeo, CRA, 1997.
- HENDERSON y QUANT. Microeconomic Analysis, 1987, London, Prentice Hall, Boston.
- HARBERGER, ARNOLD. "Necesidades básicas versus ponderaciones distributivas en el Análisis costos beneficios", Mimeo, Universidad de los Andes, Bogotá, 1991.
- Ley número 632 de 2000 (Diciembre 29) "Por la cual se modifican parcialmente las leyes 142, 143 de 1994, 223 de 1995 y 286 de 1996".
- "Metodología de costos y tarifas para el servicio público de aseo", documento de trabajo, versión para discusión, Bogotá D.C., marzo de 2005.
- Noder, C. Catastro global de los principales instrumentos de regulación ambiental aplicados en Chile para el manejo de residuos sólidos domésticos e industriales. CEPAL, 1993.
- Revista Regulación de Agua y Saneamiento Básico, CRA, Consultoría Centro de Estudios de Transporte e Infraestructura S.A. – Deloitte Touche Tohmatsu International. Marco conceptual de la función reguladora en la prestación de los servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo, feb de 1998. .
- London Economic – Capital Web. Promoción de la competencia en la prestación de los servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo. Informe final, Abril 1999, Bogotá, Pgs. 72 a 84.
- REPÚBLICA DE COLOMBIA. Ministerio de

- Desarrollo Económico (1996. Decretos 605 de marzo 27 de 1996 y 1713 de 6 de agosto 2002 y Resolución 0822 de 1998.
- RUBIANO, NÉSTOR. Costos de Transacción y Redistribución del Ingreso en el servicio público de recolección domiciliaria de basuras en Colombia, Mimeo, UESP, 1999.
- REPPET G, PEDRO. Basic Considerations for the Design of Municipal and Hazardous Waste Landfills. X Conferencia Panamericana, Guadalajara, México, 1995.
- SUÁREZ PÉREZ, SANDRA. Discurso de la Ministra de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, en el Acto de Premiación de los ganadores del Bayer, Encuentro Juvenil Ambiental en Colombia, Bogotá, octubre 4 de 2005.
- SOLANES, MIGUEL. Servicios públicos y regulación. Consecuencias legales de las fallas del mercado. Serie N2, Recursos naturales e Infraestructura, CEPAL, septiembre de 1999.
- STIGLITZ, JOSEPH. La economía del sector público, Antoni Bosch Editor, 2ª. Edición, Barcelona, 1997.
- Spiller, Pablo. Costos y beneficios de la regulación, en Revista: Regulación de agua potable y saneamiento básico, No. 2, agosto de 1997, CRA, Bogotá.
- SALAMANCA, JAIME y MARRERO, NANCY. Comentarios a la declaratoria de error tarifario un caso practico, Revista Regulación, N.5, Dic del 2000.
- SKUMATZ, L. Illegal dumping: incidence, drivers, and strategies. Skumatz Economic Research Associates (SERA, Inc.), 1994.
- PNUD. Definición un esquema de regulación de tarifas para el servicio ordinario de aseo y modelo de costos de recolección y transporte de residuos sólidos, Estudio de Econometría.
- KAVAZANJIAN, EDWARD, et al. Hazard Analysis for a Large Regional Landfill. Earthquake Design and Perfomance of Solid Waste Landfills. Proc, Session, Soil Mechanics. San Diego, Cal, October, 1999.
- OWEIS, ISSA and Khera, RAJ P. Geotechnology of Waste Management. Butterworth & Co. Publishers Ltd., 1990.
- 1 Deben revisarse los decretos 1713 de 2002 y 891 de 2002 en cuanto el régimen aplicable para el servicio de aseo en los componentes ordinario y especial, en razón a que es competencia de la CRA definir los regímenes aplicables a estos.
  - 2 Véase, Resolución CRA 15 de 1997 mediante la cual se establecen los criterios y se adopta la metodología con arreglo a los cuales las entidades prestadoras del servicio público domiciliario de aseo con más de ocho mil usuarios deben determinar las tarifas de prestación del servicio de aseo.
  - 3 Véase, Resolución CRA No. 19 de 1996, mediante la cual se establecen los criterios y se adopta la metodología con arreglo a los cuales las entidades prestadoras del servicio público domiciliario de aseo con menos de ocho mil usuarios deben determinar las tarifas de prestación del servicio ordinario de aseo.
  - 4 Véase, Resolución CRA 322 de 2005 "por la cual se define los parámetros procedimientos y fases de implementación, para estimar el consumo de los usuarios del servicio público domiciliario de aseo y se dictan otras disposiciones".
  - 5 De ese total 2.010 operadores prestan en poblaciones con menos de 2500 usuarios y solo 307 están inscritos en el Registro Único de Prestadores. Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, Estudio Sectorial Aseo 2002-2005, Noviembre de 2006. Págs 31 y 42.
  - 6 Este se presenta cuando existe la posibilidad de que una parte del mercado sea tomada por un competidor y como resultado el costo de prestación del servicio aumente para el conjunto de usuarios.
  - 7 La literatura económica señala como bien publico que estos no son excluibles, es decir que no puede impedirse que los que no pagan no tengan este y de consumo no rival significa que el servicio de un suscriptor no disminuye, el servicio disponible para los demás.
  - 8 Una de las características de los bienes públicos, es que se pueden consumir sin necesidad de pagar por ellos, existe una tendencia a convertirse en free-rider (problema del polizón), es decir, esperar que sean otros, los que paguen los costes



- de producirlo, de forma que se pueda aprovechar el servicio sin tener que pagar.
- 9 Véase, Artículo 4º Opt cit Ley 142.
  - 10 Véase, CRA, Ayuda memoria para las Resoluciones CRA 351 y 352 de 2005, y Metodología de costos y tarifas para el servicio público de aseo, documento de trabajo, versión para discusión. Bogotá D.C. marzo de 2005. [www.cra.gov.co](http://www.cra.gov.co)
  - 11 Véase, CRA, Ayuda memoria para las Resoluciones CRA 351 y 352 de 2005, y Metodología de costos y tarifas para el servicio público de aseo, documento de trabajo, versión para discusión. Bogotá D.C. marzo de 2005. [www.cra.gov.co](http://www.cra.gov.co)
  - 12 Véase, Resolución CRA 151 de 2001, Regulación integral de los servicios públicos de Acueducto, Alcantarillado y Aseo.
  - 13 Véase, Resolución CRA 151 de 2001. Título IV, capítulo 1 sección 4.
  - 14 En Colombia se producen aproximadamente diez millones quinientas mil toneladas de residuos sólidos al año, lo que representa 28.800 toneladas diarias, de las cuáles 12.960, es decir el 45% son dispuestos en botaderos a cielo abierto, el 7% son aprovechados por los recicladores informales y 1440 (5%) toneladas se reincorpora al ciclo productivo. La situación del sector es más dramática, si de los 1098 municipios del país, solo 25 municipios cuentan con un relleno sanitario, 762 disponen sus desechos en forma inadecuada, de los cuales 604 disponen los residuos en botaderos a cielo abierto o en fuentes hídricas, causando graves daños al medio ambiente y la salud. Véase, Discurso de la Ministra de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, SANDRA SUÁREZ PÉREZ, en el Acto de Premiación de los ganadores del Bayer Encuentro Juvenil Ambiental en Colombia. Bogotá, octubre 4 de 2005.
  - 15 En estos los recicladores seleccionaban, separaban y comercializaban los elementos recuperados como vidrio, metales, cartón y otros.
  - 16 Véase Salamanca Jaime y Marrero Nancy comentarios a la declaratoria de error tarifario un caso practico, Revista CRA Regulación N5 Diciembre de del 2000.
  - 17 Deben revisarse los decretos 1713 de 2002 y 891 de 2002 en cuanto el régimen aplicable para el servicio de aseo en el componente especial ya que la CRA tiene la competencia de definir los regímenes regulatorios aplicables a estos.
  - 18 Es relevante señalar que la modelación de costos se utilizo una encuesta sobre prestación y costos del servicio de aseo a 37 empresas, en tres grupos definidos por cantidad de usuarios. Así mercados grandes más de 150.000, mercados medianos entre 10.000 y 150.000 y mercados pequeños con menos de 10.000.
  - 19 En este calculo se incluye riesgo país, que se calcula como entre la rentabilidad en el mercado secundario del rendimiento de emisiones de deuda soberana colombiana y papeles de la tesorería de los Estados Unidos una tasa libre de riesgo que refleja la volatilidad de los retornos de inversiones en el sector con respecto a los que arroja el mercado accionario.
  - 20 Para la obtención de los costos operativos eficientes son el resultado de sumar todos los parámetros de eficiencia, es decir, los costos del personal administrativo, el costo mensual en vehículos, el costo mensual en inmuebles administrativos y los otros gastos administrativos. Este factor de administración sobre los costos eficientes se conoce al interior del estudio como el factor alfa (1), cuyo valor corresponde al 12,8%.
  - 21 Véase, Resolución 322 de 2005 por la cual se define los parámetros procedimientos y fases de implementación, para estimar el consumo de los usuarios del servicio público domiciliario de aseo y se dictan otras disposiciones.
  - 22 El costo mensual por trabajador eficiente, es el resultado del cálculo de una frontera de eficiencia mediante una regresión de frontera, por rangos, del costo total mensual frente al número de usuarios. Para el cálculo de esta frontera, se excluyeron las empresas que presentaron un costo mensual por trabajador inferior al equivalente al salario mínimo legal con prestaciones de ley.
  - 23 El costo por kilómetro manual y mecánico incluye: el salario anual del escobita y costo de dotación, un factor de supervisión, 52,14 semanas de un año, un factor de eficiencia de barrido (kilómetros barridos por escobita), un factor de gastos administrativos, costo anual equivalente en un vehículo de barrido, salario del operario y costos fijos y costos variables del vehículo de barrido mecánico.
  - 24 Los modelos se simularon con una prestación estándar con una frecuencia de recolección de dos veces por semana. Sin embargo, el número de frecuencias dependerá de las necesidades del servicio de cada municipio.
  - 25 Los componentes más importantes de este componente son la inversión en vehículos de recolec-

- ción, los costos directos por vehículo, el consumo de combustibles y aceites, la mano de obra para su operación y la reposición de los vehículos.
- 26 El modelo de costos para el componente de recolección y transporte se construyó en función de la cantidad de residuos sólidos que recoge un camión en una microruta y el número promedio de viajes que este puede hacer en una unidad de tiempo. La firma Econometria combino un modelo de métodos de ingeniería, con el de transporte, en los que parametriza indicadores de eficiencia relativa de las tecnologías de referencia utilizadas por las empresas, lo que permite un ajuste a los costos eficientes y estiman el nivel óptimo de utilización de los vehículos y el número de viajes.
- 27 El modelo de costo de transporte por tramo excedente se construyó con un modelo de transporte a granel cuyo objetivo es de trasladar las ventajas económicas de la transferencia y transporte de residuos sólidos en equipos de mayor capacidad a los usuarios. El costo total por tonelada kilómetro por concepto de transporte excedente se calcula como la suma de un costo variable por kilómetro y un costo fijo mensual.
- 28 Para estimar el costo de este componente se utilizaron modelos para tres tipos de relleno con una vida útil en promedio de 20 años: RSU1 relleno de 1280 toneladas-día. RSU 2 relleno de 300 toneladas-día. RSU 3 relleno de 10 toneladas-día.
- 29 Dentro de los costos se destacan: los de mano de obra, mantenimiento de vías, controles y actividades del plan de manejo ambiental. Igualmente, se incluyen gastos administrativos y de papelería, costos de operación y mantenimiento de los vehículos. Así mismo, se consideran los costos asociados a las inversiones que se requieren para el manejo de los lixiviados y el biogás, el pago de tasas retributivas y costos derivados de las licencias ambientales, entre otros.
- 30 Para cumplir con el objetivo de mejoramiento de los sitios de disposición final, se dispuso con dos instrumentos. El primero, el cierre de botaderos y segundo, la construcción de rellenos sanitarios regionales por los beneficios ambientales y económicos que ello implica.
- 31 De acuerdo con la Resolución 1045 de 2003 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, "por la cual se adopta la metodología para la elaboración de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos, PGIRS", señala que la tecnología para sitios de disposición final será la de relleno sanitario.
- 32 Decreto 1713 y las Resoluciones 1045 de 2003 y 1390 de 2005 emanadas del Ministerio de Medio Ambiente
- 33 Véase, ALONSO CARLOS, DE LA MORENA OLÍAS JESÚS, MARTÍNEZ HELENA, GARRIGUES, Manual para la Gestión de los Residuos Sólidos Urbanos, Editorial Ecoiuris, Madrid 2003. Pág. 39.
- 34 Decreto 838 de 2005, Por el cual se modifica el Decreto 1713 de 2002 sobre disposición final de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones. Publicado en el Diario Oficial 45.862,
- 35 El componente tarifario para el servicio de barrido reconoce los costos de barrer los kilómetros de cuneta, teniendo en cuenta el barrido mecánico y el manual. Este incluye calles, andenes, moga-dores, parques y plazas.
- 36 Véase, Expediente No 3-7259, Consejo de Estado, Sala de lo Contencioso Administrativo, Sección Primera, marzo 20 del año 2002, con ponencia de Consejera, Dra. Olga Inés Navarrete Barrero. Actor: Empresa Comercial de Servicio de Aseo Ltda. Un suscriptor del servicio presentó una reclamación por la tarifa cobrada en cual se encuentra una oficina con un área de 20 mt2. La Empresa Comercial del Servicio de Aseo Ltda. mediante la Resolución 0565 de 1998, estableció que el predio, estaba clasificado como pequeño productor con unidades no residenciales, contra esta resolución se interpusieron los recursos de reposición y subsidiario de apelación, siendo decidido este último mediante Resolución 007353 de 1999 de la SSPD que sostiene que realizó visita al predio, constatando que produce 0.932 metros cúbicos de residuos, lo que lleva a calificarlo como pequeño productor. Luego el Consejo de Estado, confirmo la decisión, pues al realizar el aforo en el predio encontró que el volumen de residuos que producía no superaba el metro cúbico, debía ser clasificado como pequeño productor, con lo cual se facturaría el valor a todo el predio y no a cada una de las 20 usuarios.
- 37 "Por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994, la Ley 632 de 2000 y la Ley 689 de 2001, en relación con la prestación del servicio público de aseo, y la Ley 99 de 1993 en relación con la Gestión Integral de Residuos Sólidos"
- 38 Véase, Resolución CRA N° 233 de 2002, "Por la cual se establece una opción tarifaria para los multiusuarios del servicio de aseo, se señala la manera de efectuar el cobro del servicio ordinario de aseo para inmuebles desocupados y se define la forma de acreditar la desocupación de un inmueble".

- 39 Véase, Resolución CRA N° 236 de 2002 "Por la cual se establece la metodología para la realización de aforos a multiusuarios y se modifica la Resolución 233 de 2002".
- 40 Véase artículo 7, 8, 9 Resolución CRA N° 233 de 2002 del 7 de octubre de 2002.
- 41 Será igual a 1 hasta tanto se defina por la CRA.
- 42 Decreto No. 1180 de 2003 (mayo 10) por el cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre Licencias Ambientales, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
- 43 Decreto No. 1220 de 2005 (Abril 21) por el cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
- 44 Es necesario señalar que los prestadores los puede modificar cada componente de este costo, en la medida que pueden contratar con terceros esos servicios o la negociar con la empresa con la que realiza la facturación conjunta.
- 45 El costo unitario de clientela está determinado por tres elementos:  $CCS = Cf + Ca + Cp$ . Donde Cf: Costo de catastro, facturación y recaudo por factura. Ca: Costo de atención al suscriptor por usuario-mes. Cp: Costo de campañas educativas por suscriptor mes.
- 46 El costo unitario de clientela fue calculado para las empresas señaladas en la muestra, excluyendo los datos atípicos y teniendo en cuenta la información de costos que generan las siguientes actividades: catastro de usuarios, facturación y recaudo, atención al suscriptor y campañas educativas.