

# GUÍA METODOLÓGICA DE COSTOS Y TARIFAS PARA EL SERVICIO PÚBLICO DE ASEO

CULTURA EMPRESARIAL

# 10

ACUEDUCTO - ALCANTARILLADO - ASEO



Libertad y Orden  
Ministerio de Ambiente,  
Vivienda y Desarrollo Territorial  
República de Colombia



COMISIÓN  
DE REGULACIÓN  
DE AGUA POTABLE  
Y SANEAMIENTO  
BÁSICO



Koninkrijk  
der Nederlanden  
Embajada del Reino de los Países Bajos

# GUÍA METODOLÓGICA DE **COSTOS Y TARIFAS** PARA EL SERVICIO PÚBLICO DE ASEO



CULTURA EMPRESARIAL  
**10**  
ACUEDUCTO - ALCANTARILLADO - ASEO



Libertad y Orden  
Ministerio de Ambiente,  
Vivienda y Desarrollo Territorial  
República de Colombia



COMISIÓN  
DE REGULACIÓN  
DE AGUA POTABLE  
Y SANEAMIENTO  
BÁSICO



Koninkrijk  
der Nederlanden  
Embajada del Reino de los Países Bajos



Libertad y Orden

Ministerio de Ambiente,  
Vivienda y Desarrollo Territorial  
República de Colombia

**Álvaro Uribe Vélez**  
Presidente de la República

**Juan Lozano Ramírez**  
Ministro de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial

**Leyla Rojas Molano**  
Viceministra de Agua y Saneamiento

**Clara Lucía Uribe Payares**  
Directora Ejecutiva - CRA

**José Francisco Manjarrés Iglesias**  
Experto Comisionado - CRA

**Cristian Stapper Buitrago**  
Experto Comisionado - CRA

**Julio César del Valle Rueda**  
Experto Comisionado - CRA

#### **Colaboradores:**

**Juan Andrés Ramírez**  
Asesor Oficina Regulación - CRA

**Carolina Marín**  
Asesor Oficina Regulación - CRA

**Francisco A. Burbano Marín**  
Oficial Asistente Ambiente Sano – UNICEF

**Dubán Obando**  
Profesional Especializado del Viceministerio  
de Agua y Saneamiento - MAVDT

**Clemencia Helena Melo**  
Gerente EMSERCOTA S.A. E.S.P.

#### **Financiación publicación**

Departamento Administrativo Presidencia de la República,  
Fondo de Inversión para la Paz - FIP  
Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico - CRA  
Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia - UNICEF  
Embajada del Reino de los Países Bajos

#### **Adaptación y redacción de textos**

Bibian Ximena García Martín  
Catalina Rojas

#### **Levantamiento de textos y diseño gráfico**

Ideas House Ltda.

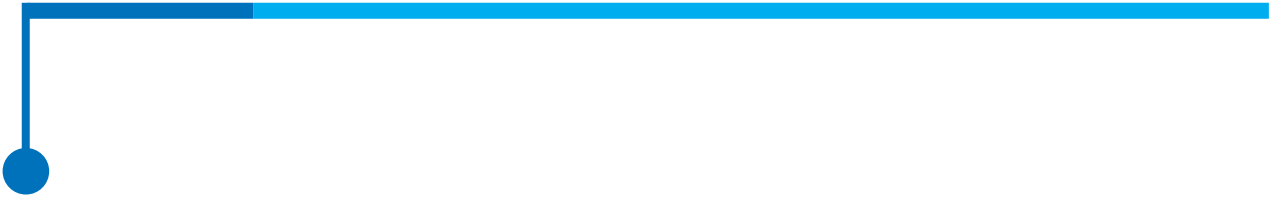
ISBN:  
978-958-97846-7-9

Impreso:

## Contenido

Presentación	5
¿Qué es el servicio público de aseo?	6
¿Cuáles son los costos del servicio público de aseo?	6
¿Cómo se construyen las tarifas que se deben cobrar a los usuarios?	10
I. ¿Cómo calcular los costos del servicio público de aseo?	10
II. ¿Qué debe hacerse con los costos?	22
III. ¿Cómo se mide el servicio público domiciliario de aseo?	23
IV. Tarifas máximas por componente del servicio público de aseo	26
V. ¿Qué tienen que ver los subsidios y las contribuciones?	28
<b>Anexos</b>	
1. Consejos útiles para el reciclaje y la no acumulación de residuos sólidos	30
2. Ejemplo de aplicación de la metodología tarifaria en un municipio pequeño: Caso del municipio de Cota - Cundinamarca	31
3. Ejemplo de aplicación de la metodología tarifaria en un municipio pequeño imaginario: Caso del municipio de Paloblanco	41
4. Índices para el cálculo y actualización de tarifas del servicio público domiciliario de aseo	54
Glosario	56





## Presentación

Después de la Cartilla 2 sobre *Costos y Tarifas del Servicio Público de Acueducto y Alcantarillado para Municipios Menores y Zonas Rurales*, el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial -MAVDT- y la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico -CRA-, en convenio con UNICEF y la Embajada del Reino de los Países Bajos, entregan a las autoridades y comunidades municipales, las entidades prestadoras del servicio público de aseo, los usuarios y suscriptores del servicio público de aseo y sus organizaciones, y demás personas relacionadas con el tema, esta *Guía Metodológica de Costos y Tarifas para el Servicio Público de Aseo*, que se inscribe en la serie de publicaciones de Cultura Empresarial.

Con esta cartilla se espera facilitar el cálculo de los costos y las tarifas de acuerdo con lo contenido en las Resoluciones 351 y 352 de 2005, emanadas de la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico -CRA-; divulgar los fundamentos legales, económicos y técnicos de costos y tarifas del servicio; y un entendimiento de los costos del servicio y de su pago, entre otros aspectos.

En fin, se espera contribuir a una mayor cobertura de este servicio público, dentro del marco de mercados y contratos debidamente regulados por la Constitución Política y, particularmente, por la reglamentación de las resoluciones mencionadas.

## ¿Qué es el servicio público de aseo?

El servicio público domiciliario de aseo corresponde a las actividades que tienen que ver con recoger de la puerta de los hogares, establecimientos públicos, comercios, escuelas, centros deportivos y demás sitios donde se generan, los residuos sólidos ordinarios de un municipio.

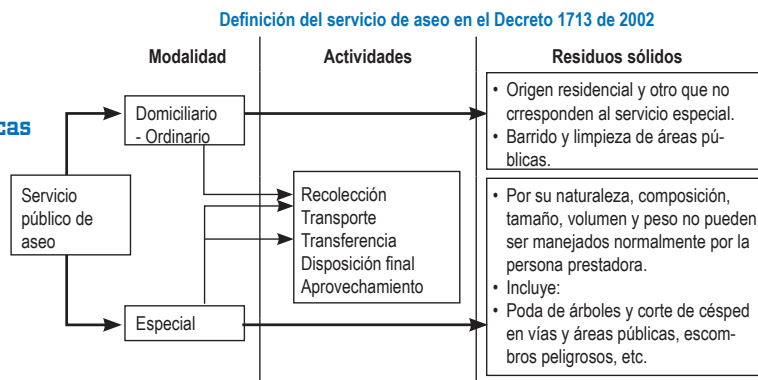


Hay otras actividades que tienen que ver con el servicio de aseo y que lo complementan. Estas actividades son:

- **Transporte** de los residuos
- **Tratamiento** de los residuos
- **Aprovechamiento** de los residuos
- **Disposición final** de los residuos
- **Barrido y limpieza de vías y áreas públicas**

Y se contemplan otras como:

- **El corte de césped**
- **La poda de árboles**
- **Lavado de las áreas públicas**



Recuerde que el servicio se le presta a los usuarios

## ¿Cuáles son los costos del servicio público de aseo?

Como en toda actividad, hay que determinar los costos. **Sin conocer los costos es imposible saber qué tarifa cobrar** y, lo que es más importante, **saber si el servicio prestado puede sostenerse**, pues de lo contrario, podría acabarse y, por ende, perjudicar a los usuarios.

La entidad que define la metodología para el cálculo de las tarifas es la **Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico -CRA-**, adscrita al **Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial**.

En la actualidad, la metodología tarifaria vigente se encuentra referida en la Resolución 351 de 2005, la cual contiene las indicaciones de cálculo para la determinación de las tarifas a cobrar a los usuarios por el servicio público domiciliario de aseo. Con esta resolución, la CRA propone importantes incentivos para usuarios y operadores, como el fomento a la **regionalización**, sobre todo en lo que tiene que ver con disposición final, el reconocimiento de la producción real de residuos por parte de cada usuario y las ventajas de la competencia en la prestación del servicio.



La Resolución 351 de 2005 es un eslabón fundamental en el proceso de modernización del servicio de aseo en Colombia, para beneficio no solamente de los usuarios, sino de los prestadores y de los municipios del país.

El servicio de aseo con sus actividades complementarias tiene un **costo** que se refleja en una **tarifa** que tiene que ser pagada por cada uno de los usuarios del servicio.

La metodología de la CRA establece que el precio que se define es un **precio definido representa un precio máximo o precio techo**. Es decir, que el operador del servicio de aseo al establecer sus costos y si estos están por debajo del valor techo, puede trasladar esta eficiencia al usuario. Entonces se debe ser eficiente para no trabajar con costos superiores a los permitidos.

Recuerde que hay que cobrar lo justo, dentro de lo autorizado por la metodología de la CRA, y que el peor servicio y el más costoso es el que no se tiene.

Así mismo, la Resolución 351 de 2005 **no** reconoce un costo explícito sobre las actividades complementarias (corte de césped, poda de árboles y lavado de vías y áreas públicas), ya que su costo puede ser pactado libremente entre el municipio, como usuario de este servicio, y el prestador.

El costo de estas actividades puede ser incluido en la tarifa del servicio público de aseo siempre y cuando no se sobrepasen los valores techo establecidos por la CRA.

La metodología indica que hay dos tipos de costos para **adoptar**:



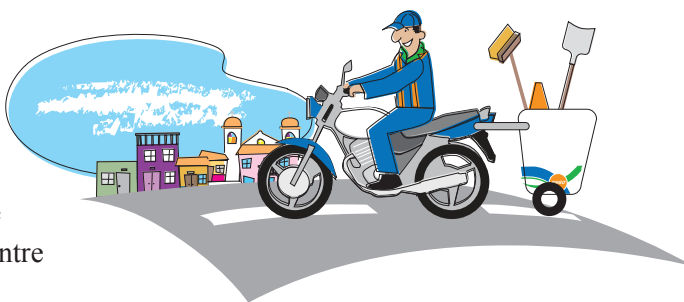


## 1. Costo Fijo Medio de Referencia (CFMR)

Se calcula por suscriptor y es el resultado de la suma de los costos de facturación, recaudo y manejo de los usuarios o clientes, y del costo del barrido y limpieza de vías y áreas públicas al menos una vez por semana. El costo fijo no varía de acuerdo con el volumen recolectado.

Usted, amigo lector, como administrador del servicio debe conocer:

- a. Los **Costos de Comercialización**. Así como el señor de la tienda sabe cuánto le cuesta el talonario del recibo, la caja registradora, el arriendo del local, entre otros; el administrador del servicio debe saber cuánto cuesta producir facturas, campañas de información a los usuarios, recaudo del servicio, entre otros aspectos.
- b. El **Costo del Barrido y Limpieza de Vías y Áreas Públicas**. Expresado en pesos por kilómetro de cuneta (\$/Km cuneta). Corresponde al costo del salario de los escobitas, incluyendo prestaciones sociales, dotaciones y equipos básicos, dividido por los kilómetros de cuneta barridos.



En la metodología tarifaria de aseo se incluye un reconocimiento por el riesgo de no pago del servicio, el cual es más acentuado porque el servicio no puede ser suspendido por parte del prestador, lo que implica seguir incurriendo en los mismos costos de prestación aún con menor recaudo. Dada la naturaleza de este costo, el componente de manejo del riesgo se puede desagregar en costos fijos y costos variables.

- a. El costo de manejo de recaudo fijo. Expresado en pesos por suscriptor-mes (\$/suscriptor-mes), corresponde a la suma de los costos de comercialización más los costos de barrido y limpieza teniendo en cuenta los kilómetros barridos y el número de usuarios que atiende el prestador y un factor de recaudo establecido en la metodología de 0,075.

## 2. Costo Variable Medio de Referencia (CVMR)

Se calcula a partir de la suma del costo de recolección y transporte y el costo de transporte por tramo excedente (cuando la distancia al sitio de disposición final es mayor a 20 Km) más el costo del tratamiento de los residuos (si se realiza esta actividad) y lo que se cobra por la disposición final de los residuos en un sitio adecuado (generalmente un relleno sanitario).

Usted, como administrador del servicio, debe conocer:

- a. El **Costo de la Recolección y Transporte de los Residuos**. Es el costo por la cantidad de residuos recogidos y transportados hasta el sitio de disposición expresado en pesos por tonelada (\$/tonelada). Incluye el costo de los operarios y del equipo recolector de residuos. Se debe saber cuántas toneladas recoge

al mes y lo que esto cuesta para determinar el costo por tonelada. Algo similar hace el transportador de pasajeros cuando calcula el valor del costo del pasaje, pues debe tener en cuenta costos de sueldos (conductor, ayudante), gasolina, peajes, repuestos, entre otros, y la depreciación del valor del vehículo, para saber cuánto cobrar por pasajero.

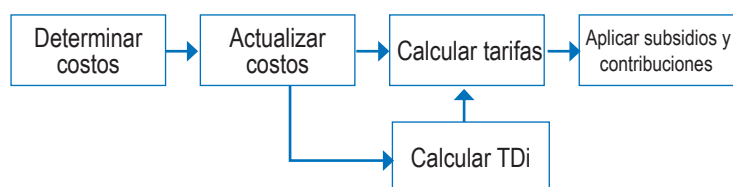


- b. El **Costo del Transporte por Tramo Excedente**. Si el vehículo que transporta los residuos sólidos hasta el sitio de disposición final debe recorrer más de 20 Kilómetros contados a partir del centroide, se reconoce un valor adicional, ya que hay mayor gasto de combustible y deterioro del vehículo. Es decir, entre más lejos esté el sitio de disposición final, más costoso es transportar los residuos hasta dicho sitio.
- c. El **Costo de la Disposición Final**. La entidad que opera el sitio de tratamiento final de los residuos sólidos - generalmente un relleno sanitario- cobra por tonelada manejada. La tarifa que se cobra por este concepto también tiene su metodología establecida por la CRA.
- d. El costo de manejo de recaudo variable. Es expresado en pesos por suscriptor-mes (\$/suscriptor-mes) y corresponde a la suma de los costos de recolección y transporte, tramo excedente y disposición final, teniendo en cuenta un factor de recaudo establecido por la metodología de 0,075.



## ¿Cómo se construyen las tarifas que se deben cobrar a los usuarios?

La metodología CRA permite definir costos techo asociados a cada uno de los componentes descritos antes. Estos techos son una referencia del máximo que se puede cobrar, sin embargo, cada prestador puede adoptar valores inferiores, siempre y cuando no genere pérdidas en la operación. Una vez se cuente con los costos definidos por el prestador, éstos deben ser actualizados, y afectados por los consumos de cada suscriptor para construir la tarifa. Finalmente, se deben incorporar los subsidios y contribuciones definidos por cada municipio. El siguiente diagrama ilustra este procedimiento.



### I. ¿Cómo calcular los costos techo del servicio público de aseo?

#### 1. El Costo Fijo Medio de Referencia (CFMR)

Como se indicó hay que conocer los precios techo del servicio para poder tener una tarifa.

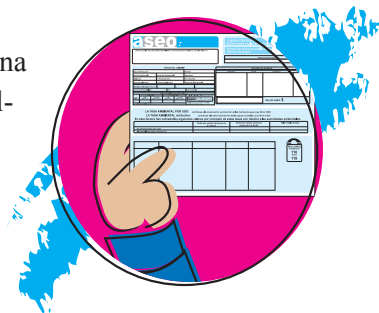
##### Costos a saber

DESCRIPCIÓN	
Costos de Comercialización por Suscriptor	CCS 
Costos del Barrido y Limpieza de Áreas Públicas	CBL 
Costo del Manejo del Recaudo	CMR <sub>F</sub> 
COSTO FIJO MEDIO DE REFERENCIA –CFMR–(\$/suscriptor)	$CBL * (K/NB) + CCS + CMR_F$

Amigo lector, a continuación se explica brevemente lo que incluye cada costo techo.

Como primer paso se debe conocer el número total de suscriptores, denominado NB, que es la suma de los suscriptores atendidos por todos los prestadores que operan en el suelo urbano del municipio, para el año que sirve de base para el cálculo de los costos. El año que se toma como base es importante para la confrontación y actualización de las cifras, pues es el que debe suministrar la información para establecer los costos y las tarifas.

Generalmente, en un municipio pequeño solamente hay un operador. En la oficina de la empresa de aseo (o de las empresas, si existen varias) o en la oficina de la alcaldía (si el servicio es prestado directamente por ella) debe haber un registro de los suscriptores. Si no se tiene, la primera labor es hacerlo (la forma más sencilla es hacer un censo y confrontarlo con el del servicio de acueducto o con el servicio de energía eléctrica del municipio). Se recomienda también consultar la *Cartilla Catastro de Usuarios* del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.



#### a. Cálculo del Costo de Comercialización por Factura Cobrada al Suscriptor (CCS)

Se deben conocer los gastos que se tienen para expedir la factura y hacer que la misma llegue al usuario. Los costos que se incluyen son: costo de catastro, facturación y recaudo por factura; costo de atención al usuario por usuario-mes; costo de clientela por usuario y costo de campañas informativas y educativas por usuario-mes. Generalmente, la empresa de acueducto o energía hacen esta tarea, y la empresa de aseo les paga por ello.

La CRA establece que la empresa de aseo podrá cobrar como máximo al mes a cada usuario \$668, es decir el valor máximo que se puede trasladar al usuario por factura, por mes y suscriptor. Este valor está dado en pesos de Junio de 2004 y es el que se debe tener en cuenta para la actualización. Si la facturación no se realiza conjuntamente con el servicio de acueducto, se puede presentar el ajuste por este costo.

Cuando la facturación no se realice con el servicio de acueducto de manera total o parcial, el Costo de Comercialización por Suscriptor (CCS) ajustado será igual al Costo de Comercialización por Suscriptor (CCS) multiplicado por el resultado de la diferencia entre 2 y la división entre el número de suscriptores que pueden ser facturados con el servicio de acueducto y el número total de suscriptores.

#### b. Cálculo del Costo de Barrido y Limpieza de Vías y Áreas Públicas (CBL)

Se debe calcular el costo que implica barrer y limpiar las calles y el espacio público, como andenes, plazas, rotondas, atrios, entre otros.

Para esto es necesario saber cuántos kilómetros/cuneta son barridos en la cabecera municipal, es decir, cuántos kilómetros son barridos con frecuencia de una vez por semana, cuántos dos veces por semana, cuántos





tres veces, etc. Con dicho dato, se establece la cantidad total de Km/cuneta barridos al mes por parte del operador del servicio (o por todos, si son varios los operadores) (K). Es fundamental aclarar que los kilómetros por frecuencia deben cumplir con lo establecido por los Planes Municipales de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS).

Si no se tiene el dato en el registro operativo de la empresa o de la alcaldía, la forma más sencilla de obtenerlo es medir en el plano del municipio la longitud de calles y carreras y sumarlas para hacer un estimado. Hay que recordar que cada calle tiene dos cunetas, una a cada lado. Si no se tiene el plano, entonces es necesario hacer el recorrido por todo el territorio midiendo con el topógrafo de la alcaldía y sus instrumentos de medida o con un carro de la empresa o la alcaldía que posea un odómetro en buen estado.



Este costo incluye el salario y la dotación de los operarios (carros biclos para el transporte de los residuos recolectados por las actividades de barrido y limpieza, y subsidio de transporte para el operario), implementos como escobas, carretillas y palas, un porcentaje de gastos administrativos y un porcentaje de supervisión para las labores de barrido y limpieza.

La CRA reconoce un costo máximo de barrido, limpieza de vías, áreas públicas y plazas de \$13.565 (pesos de Junio de 2004) por kilómetro de cuneta barrido (\$/Km). Este valor es un techo y no el valor a adoptar.

Si una vez calculado su costo es mayor al que reconoce la CRA, hay que hacer un análisis completo para saber en dónde está el sobre costo y reducirlo. De lo contrario, habrá pérdidas y el servicio se deteriorará. Los costos se deben distribuir entre el número de suscriptores del año base (NB).

### C. Cálculo del Costo de Manejo de Recaudo Fijo ( $CMR_f$ )

Es necesario saber cuánto cuestan las actividades para cobrar y recoger el dinero del servicio facturado. Este costo se calcula en pesos por suscriptor mes (\$/suscriptor-mes) y, generalmente, este costo está asociado al cobro que hace la empresa de acueducto y energía cuando éste se realiza en conjunto con el servicio de aseo. La metodología indica que este costo se calcula dividiendo el número de kilómetros de cuneta entre el número de suscriptores de barrido (NB), resultado que se multiplica por el costo de barrido y limpieza de áreas públicas (CBL) y luego se suma al costo de comercialización por factura cobrada al suscriptor (CCS). El resultado de esta operación se multiplica por 0,075. En la práctica, esto quiere decir que este costo es el 7,5% del costo unitario por suscriptor.

Es importante calcular bien los costos. entre más completa sea la información, menos inconsistencias se presentarán en la facturación. Deben estar por debajo del techo cubriendo los costos y sin que se genere desequilibrio.

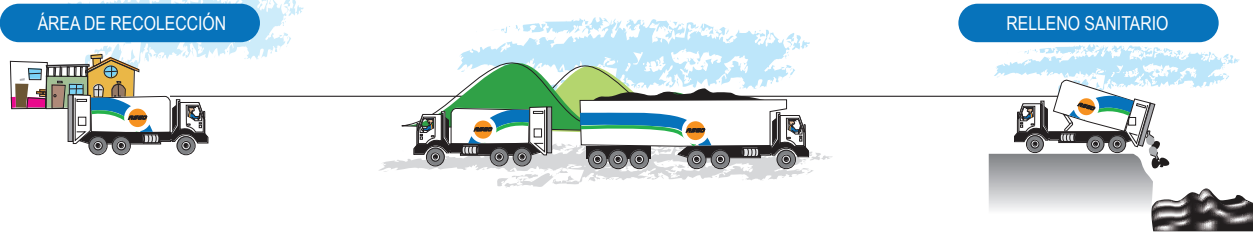
## 1. El Costo Variable Medio de Referencia (CVMR)

DESCRIPCIÓN	
Costo de Recolección y Transporte hasta una distancia de 20 km desde el centroide	CRT 
Costo de Transporte por Tramo Excedente (si hay una distancia mayor a los 20 km desde el centroide hasta el sitio de disposición final)	CTEp 
Costo de Tratamiento y Disposición Final	CDTp 
Costo del Manejo del Recaudo Variable	CMRv 
<b>COSTO VARIABLE MEDIO DE REFERENCIA –CMVR– (\$/tonelada)</b>	<b>TOTAL SUMA</b>

La metodología vigente de la CRA (Resolución 351 de 2005) divide el costo de transporte en dos, en función de la distancia entre el casco urbano y el sitio de disposición final. En este sentido se establece un costo hasta una distancia máxima de 20 Kilómetros y otro que contempla el transporte desde 20 Kilómetros en adelante. Para establecer estos costos, la CRA dispone que todos los municipios determinen un punto llamado **centroide de producción de residuos sólidos**.

### El concepto del centroide

La primera pregunta que surge es qué tan lejos está el sitio de disposición final hacia donde hay que llevar los residuos sólidos. Cada prestador para efectos de lo establecido en la metodología, podrá calcular la distancia a los sitios de disposición final como la diferencia en kilómetros entre el límite del área de prestación más cercano a cada sitio de disposición final y este último. En este caso deberá informar la distancia al sitio de disposición final al Sistema Único de Información SUI. Eso es más fácil y en muchos casos no implica ningún cambio sobre todo cuando las áreas son pequeñas y no tienen tramo excedente.



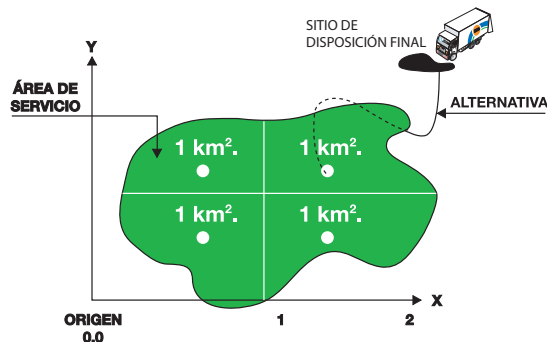
Centroide es una adaptación del concepto geométrico de centro de gravedad (en otras discusiones físicas se habla de centro de masa) en donde se “podrían concentrar” en un punto geométrico todos los residuos sólidos del municipio. Una vez conocido este punto se puede saber la distancia hasta el sitio de disposición de los residuos.

**Importante:** Hay que tener en cuenta criterios de minimización de costos, ya que en el evento de haber dos o más sitios de disposición final, no necesariamente el sitio más cercano puede ser el más económico. Esto se debe a la intención de incentivar rellenos sanitarios regionales. En esta cartilla por virtud de la experiencia, en las zonas cercanas a los municipios existe a lo sumo un sitio de disposición final. Por lo tanto, no se tiene en cuenta el criterio de minimización.

Para calcular el centroide es necesario dividir el área de servicio en pequeñas áreas de igual tamaño, preferiblemente figuras geométricas (de máximo 1 Km<sup>2</sup>). En cada una de ellas se establece un punto determinado como centro de la figura geométrica. En el caso de los cuadrados, por ejemplo, el centro geométrico está ubicado en la mitad de la base y en la mitad de la altura (Ver figura).

El área de servicio, dividida en las figuras geométricas, se plasma en un plano de coordenadas XY. Hay que ubicar un origen cualquiera de coordenadas (0,0). Después, se colocan las coordenadas de los centros geométricos de las diferentes áreas. Luego, cada una de estas coordenadas correspondiente a un área pequeña, no mayor de 1 Km<sup>2</sup>, se multiplica por el número de usuarios de cada área seleccionada. Se tendrán tantas multiplicaciones como pequeñas áreas seleccionadas. Se suman las multiplicaciones y se dividen por el número total de usuarios. El resultado da una coordenada general X y una coordenada general Y, y éste será el **punto del centroide**.

### Forma de calcular el centroide

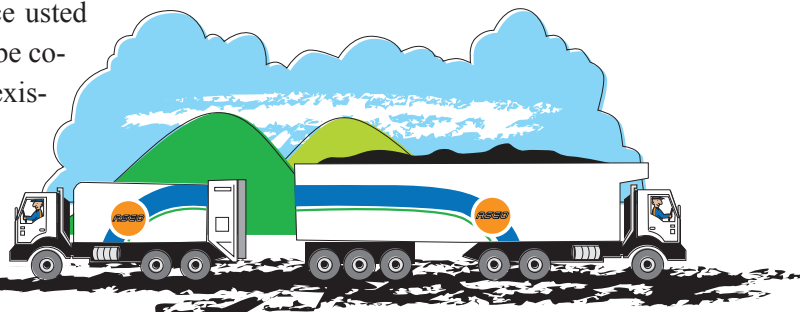


### a. Cálculo del Costo de Recolección y Transporte (CRT)

La metodología establece un costo techo por recoger los residuos sólidos del frente de cada casa, barrio por barrio y llevarlos luego al sitio de disposición final. Este valor está dado en pesos por tonelada (\$/tonelada), obtenido a partir de la suma del costo por tonelada recogida y transportada hasta una distancia máxima de 20 Km, más el costo de los peajes pagados en ese mismo trayecto.

El costo por tonelada recolectada y transportada, sin incluir peajes, fue establecido por la CRA como un máximo de \$49.472 (pesos de Junio de 2004). Este costo considera: valor de reposición de los vehículos recolectores, salario (prestaciones de ley más horas extras) y dotaciones de los operarios (tripulantes y conductor), gastos fijos por camión (estacionamiento, impuestos, seguros, lavado y limpieza, comunicaciones, entre otros), porcentaje de administración y porcentaje de supervisión por las labores de recolección y transporte de los residuos. Todo esto hasta una distancia de transporte máxima de 20 Kilómetros contados a partir del centroide de producción.

El valor de peajes pagados lo establece usted como operador del servicio, para lo cual debe conocer primero el precio de los peajes que existen a lo largo del trayecto de recolección y transporte hasta una distancia de 20 Kilómetros en dirección al sitio de disposición final. Recuerde que como mínimo se deben realizar dos recolecciones a la semana por suscriptor. Si no se pueden recoger todos los residuos sólidos en un solo día, hay que establecer rutas de recolección para garantizar esta frecuencia.



El costo de los peajes es un costo de paso directo, es decir que no requiere actualización y en la medida que éste se incrementa, se deberán modificar los costos de referencia. De esta forma, la obtención del costo techo de recolección y transporte por tonelada (CRT) implica adicionar a los \$49.472 (pesos de Junio de 2004), actualizados al momento del cálculo, el valor de los peajes de un viaje (ida y vuelta) en dicho momento, dividido por 8.5.

Tenga en cuenta que si su municipio está ubicado en la Costa Caribe o en la Costa Pacífica colombiana, la metodología establece que en lugar de sumar \$49.472 (a pesos de Junio de 2004) al costo de los peajes, se le debe sumar \$50.724 (a pesos de Junio de 2004), porque de esta forma se reconoce el deterioro que sufren los camiones recolectores por causa de la salinidad del mar.



### El mercado aislado

Si el municipio es muy pequeño y se producen menos de 290 toneladas mensuales (es decir menos de 10 toneladas diarias) y no tiene posibilidad de agruparse con otras áreas o municipios cercanos para recoger los residuos de todos, por factores de inexistencia o mal estado de vías, estamos ante una situación de mercado aislado. Esta situación no es deseable, ya que al no haber economías de escala, los costos necesariamente son mayores.

Para que un municipio se pueda declarar un mercado aislado, deberá solicitarlo a la CRA, y sustentarlo a través de estudios con análisis técnicos y económicos, que produce menos de 290 toneladas mes y que presenta incapacidad de asociarse con otros municipios colindantes, esto es, que el estado de sus vías limita considerablemente su acceso o que es una isla o que la distancia al municipio más cercano excede considerablemente sus costos.

### ¿Qué datos se deben saber para calcular el costo de la recolección y transporte cuando es mercado aislado?

Como primera medida, es necesario saber la cantidad de toneladas que se producen al mes. Este valor se multiplica por 162, y el producto se le resta a \$96.581 (pesos de 2004). El CRT techo para mercados aislados sin peajes, expresado a pesos de junio de 2004, será el mínimo entre el valor resultante de esta operación y \$63.280. Una vez se actualiza este resultado, se adiciona el valor de los peajes cobrados en el momento en el que se calculan los costos de de referencia, dividido entre siete.

### b. Cálculo del Costo de Transporte por Tramo Excedente (CTEp)

Este costo techo se expresa en pesos por tonelada (\$/tonelada) y obedece a lo que ocurre cuando entre el centroide y el sitio de disposición final hay más de 20 kilómetros. En la mayoría de los municipios este costo no se tiene en cuenta porque esa distancia no llega a ser mayor. La forma de saber la distancia al sitio de disposición es colocar el odómetro de un vehículo en ceros y, a partir del centroide de producción, hacer un recorrido hasta el sitio de disposición final.



Es importante hacer diferencia entre la distancia recorrida en vía pavimentada y en vía despavimentada; cada kilómetro de vía despavimentada equivale a 1,25 kilómetros de vía pavimentada.

### Cálculo Costo Techo de Transporte por Tramo Excedente

Para calcular el costo techo de transporte por tramo excedente, se necesita conocer el costo máximo que **sería reconocido** para transportar cada tonelada cuando el sitio de disposición final está situado a una distancia mayor a los 20 kilómetros.



La CRA establece para el costo de transporte (CT) un período de transición de 3 años. Reglamentando que para el 2007 se aplica un costo techo de \$665 (pesos a junio de 2004), para los años 2008 y 2009 se recomienda revisar lo dispuesto en la resolución 351.

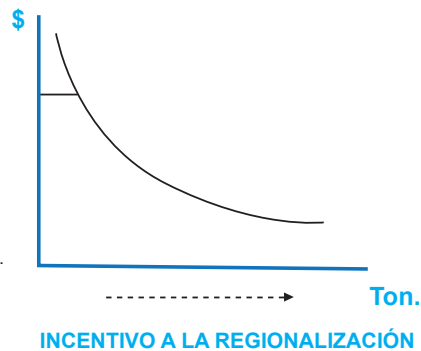
El CTE se calcula multiplicando el costo del transporte (CT), por la diferencia entre los kilómetros de vía, una vez se ha hecho la ponderación con los kilómetros de vías despavimentadas, y los 20 km de referencia. A este resultado, actualizado como se indica en el siguiente capítulo, se le suma el valor de los peajes cobrados al momento del cálculo de los costos, dividido entre 34 (capacidad promedio para tractocamiones<sup>1</sup>). Esta diferencia corresponde al recorrido que marca el odómetro de un vehículo desde el centroide hasta el sitio de disposición final menos 20 Kilómetros. Se recomienda hacer este recorrido al menos cuatro veces para tener un promedio de dicha distancia.

### c. Cálculo del Costo de Tratamiento y Disposición Final (CDTp)

Es el valor máximo que cuesta tener un sitio especial para disponer los residuos sólidos adecuadamente.

En este caso se plantea una función decreciente como "función techo", esto significa que entre más toneladas se disponen, menor es el costo de disponer.

Este costo se establece por tonelada.



Esto significa que debe ser un sitio -generalmente un relleno sanitario- donde una vez llegue el camión recolector y descargue los residuos, exista la maquinaria y los operarios necesarios para cubrir los desechos con el fin de alejar moscas, ratones o gallinazos. Además, este sitio debe estar en su base lo suficientemente impermeabilizado para impedir que los líquidos que salen de los residuos en descomposición (lixiviados),

se filtren hacia las capas inferiores y contaminen los acuíferos. Estos líquidos deben ser recogidos a través de tuberías perforadas que están en el interior del relleno y que los envían a una piscina de lixiviados para su posterior tratamiento. Los costos de disposición final, además del costo del terreno, incluyen costos de los operarios, maquinarias (buldózer, compactadores), costos para impermeabilización del sitio, tratamiento de lixiviados, entre otros.

<sup>1</sup> Tecnología de referencia para transporte a partir de 20 Km del centroide al sitio de disposición final. Como se indicó antes, el costo de los peajes es un costo de paso directo y no requiere actualización.

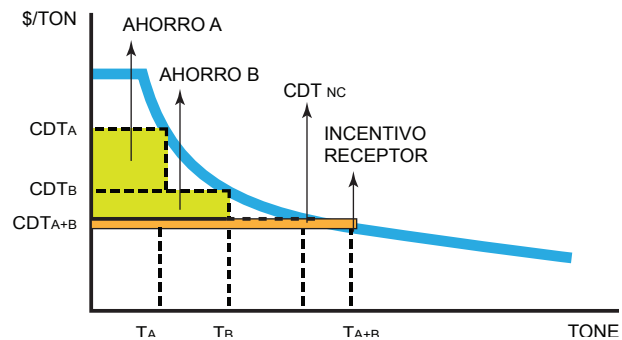
Es importante que tenga en cuenta que el sitio de disposición final debe tener la licencia ambiental expedida por la autoridad regional ambiental competente de acuerdo con lo establecido en el decreto 1220 de 2005.

Para hallar este costo máximo usted debe saber que disponer una tonelada de residuos sólidos en un sitio adecuado -relleno sanitario- vale como máximo \$50.890 a pesos de Junio 30 de 2004 (valor máximo para un relleno que maneja menos de 85 ton/día). El techo máximo tarifario (\$50.890) posibilita que varios municipios se unan para resolver su problema transportando los residuos sólidos a un relleno sanitario regional, lo que lleva a reducir el costo de disposición final y a ahorrar costos de recolección y transporte, con el propósito de pagar los costos de operación y mantenimiento de las estaciones de transferencia.

Este valor es el costo techo. El costo real de disponer una tonelada está en función de los costos mes de operación, administración y mantenimiento, inversión del terreno, número total de toneladas manejadas.

El costo máximo aceptado por tonelada dispuesta en un relleno sanitario depende de tres factores:

- El total de toneladas manejadas en el sitio ( $T_j$ )
- La cantidad de toneladas dispuestas del municipio dueño (o receptor) del sitio de disposición final (Trecep)
- La cantidad de toneladas dispuestas generadas por otros municipios



El costo por tonelada en los sitios de disposición final disminuye a medida que se aumentan las toneladas dispuestas. Se recomienda que se hagan alianzas con los municipios vecinos y busquen una alternativa para que todos lleven los residuos a un solo sitio. Esto se denomina **regionalización** y ayuda a bajar los costos de disposición, al mismo tiempo que beneficia a los usuarios.

Recuerde que con la unión todos ganan.

Cuando se opta por la regionalización, se deben tener en cuenta las toneladas que cada municipio almacena en el sitio de disposición. De acuerdo con la cantidad de toneladas dispuestas por el municipio en el

cual se encuentra el relleno sanitario y de las dispuestas por los municipios aledaños, se establece el costo por tonelada a cobrar.

Los ahorros por economía de escala en disposición final pueden ser importantes, especialmente, para municipios pequeños que se unan con otros para llevar los residuos sólidos a un relleno sanitario regional.

De acuerdo con lo dispuesto en la Ley del Plan Nacional de Desarrollo adoptado mediante Ley 1151 de 2007, las autoridades ambientales, personas prestadoras o entidades territoriales no podrán imponer restricciones injustificadas al acceso a los rellenos sanitarios y/o estaciones de transferencia. Por lo anterior, se crea el incentivo para la ubicación de sitios de disposición final de residuos sólidos para los municipios donde ubiquen rellenos sanitarios de carácter regional. El valor de dicho incentivo será pagado al municipio donde se ubique el relleno sanitario por el prestador de esta actividad de disposición final y su tarifa será de 0.23% del S.M.M.L.V por tonelada dispuesta.

De acuerdo con lo anterior, la CRA estableció que al Costo de Tratamiento y Disposición Final (CDTj), establecido en el Artículo 15 de la Resolución 351 de 2005, se adicionará el valor equivalente al 0.23% del S.M.M.L.V por tonelada dispuesta, para determinar el valor total por tonelada a ser incorporado en la factura al usuario final de todos aquellos municipios diferentes a aquel donde se encuentre ubicado el relleno sanitario, y cuyos residuos sólidos se dispongan en el municipio receptor (resolución 429 de 2007).

Por otra parte, es necesario recalcar que del costo de disposición se debe guardar una provisión durante todo el tiempo de operación del relleno sanitario para en un futuro se pueden realizar las actividades del cierre, clausura y post-clausura del relleno sanitario. Hay que tener en cuenta los siguientes componentes en el cierre parcial de un sector del relleno o el cierre total del mismo:

- La cobertura final que debe minimizar la infiltración de líquidos al relleno sanitario y aislar los residuos sólidos rellenos. Debe evitarse la salida de gases tóxicos. Esta cobertura además debe tener un componente vegetal para generar una situación paisajística apropiada.
- Un sistema de recolección de gas, en el que se pueden utilizar pozos verticales de gravas y colchones recolectores, que son como chimeneas ubicadas en el relleno.

Además, debe realizarse el monitoreo y el mantenimiento para asegurar que el relleno permanezca seguro y estable. Se incluyen las siguientes actividades<sup>2</sup>:

- Mantenimiento de la integridad de la cobertura y control de erosión.
- Monitoreo de la producción de lixiviados.
- Inspección del sistema de venteo de gas.
- Monitoreo de aguas subterráneas.
- Control de presiones internas.
- Estabilización de taludes.

2 Tomado del Reglamento Técnico de Agua Potable y Saneamiento Básico RAS 2000 Título F

El diseño de cierre del relleno sanitario debe incluir el uso final del sitio, es decir, el aprovechamiento del sitio una vez concluida su vida útil. Dicho diseño debe estar acorde con el uso del suelo permitido. En muchas ciudades se utiliza como parques de recreación pasiva o de juegos infantiles. No deben construirse viviendas en estos terrenos.

La metodología establece que la provisión debe ser:

Si dispone:	Debe guardar del costo de disposición el:
Entre 0 y 3000 toneladas mes	20 %
Entre 3.001 y 18.000 toneladas mes	15 %
Entre 18.001 y 30.000 toneladas mes	13 %
Más de 30.000 toneladas mes	10 %

Existen otros aspectos adicionales para establecer este valor techo:

- Se puede solicitar a la CRA la autorización para incrementar el costo de disposición hasta en un 3% y poder cumplir con las actividades y las condiciones especiales descritas en la licencia ambiental, las cuales deben ser acatadas por el operador del sitio de disposición final del respectivo relleno.
- Se puede aumentar hasta máximo en un 10% el costo de disposición final si en su relleno sanitario se dispone menos de 2.400 toneladas mensuales y la autoridad ambiental no permite sobrepasar de 9 metros la altura de los taludes.
- Todos los días se deben recibir residuos sólidos en el relleno sanitario sin restricciones horarias, únicamente el domingo pueden ser recibidos durante catorce (14) horas.
- La capacidad del relleno sanitario debe ser reportada periódicamente al Sistema Único de Información (SUI).

#### d. Cálculo del Costo de Aprovechamiento (CDTa)

El aprovechamiento es un tipo de disposición final de residuos sólidos que comprende las actividades de recuperación y/o utilización de manera que únicamente sean llevados al relleno sanitario aquellos residuos que definitivamente no tienen ninguna utilidad. Con esta práctica se busca reducir la cantidad de residuos sólidos que llegan a los rellenos sanitarios, aumentando así su vida útil.

Si bien el aprovechamiento es una actividad ambientalmente aconsejable, hay que tener cuidado con el denominado “ciclo económico” de un proyecto de este estilo para no caer en frustraciones. Muchas plantas de aprovechamiento del país no han tenido los resultados económicos esperados porque no se ha tenido en cuenta el tema de la comercialización de los pro-



ductos aprovechados. Se recomienda, antes de emprender cualquier proyecto de este tipo, hacer un estudio para evaluar su factibilidad.

¡Es importante realizar la planeación y los estudios adecuados para asegurar el éxito del proyecto!



Los procesos más significativos de aprovechamiento de estos residuos sólidos son:

- Reciclaje de material (vidrio, aceite, papel, materiales plásticos, metales, etc.).
- Transformación de residuos orgánicos en compost, producción de biogás.

Esta alternativa de disposición final es contemplada por la metodología CRA si las actividades de aprovechamiento se están realizando de manera seria, es decir, con tecnologías que cumplen con la normatividad ambiental vigente del país y con las autorizaciones debidas, y que realmente estén minimizando la cantidad de residuos sólidos que llegan al relleno sanitario. Es importante recalcar que cuenten con las autorizaciones; por ejemplo, en el caso del compost se requiere un permiso del ICA para su comercialización. Muchos proyectos en el país no han podido comercializar este producto porque no han contado con la autorización del ICA y, por lo tanto, el esfuerzo realizado se ha perdido.

Teniendo en cuenta lo anterior y que la práctica del aprovechamiento de los residuos sólidos no debe significar un costo mayor a su disposición en rellenos sanitarios, la metodología de la CRA le reconoce un precio techo de \$11.910 (pesos a Junio de 2004) por cada tonelada aprovechada, que es el menor que aplicaría en la curva de costos de un relleno sanitario, más la diferencia que genera el costo de tramo excedente hasta el sitio de disposición final ( $CTE_k$ ) y el costo de tramo excedente hasta el sitio de aprovechamiento ( $CTE_A$ ).

Como no todos los residuos sólidos pueden ser aprovechados, se deberán determinar las toneladas que aprovecha y las que lleva al relleno sanitario. Las primeras se multiplican por \$11.910 (techo reconocido por aprovechamiento) y las segundas por el costo por tonelada en el relleno sanitario. Estos dos valores se suman y se dividen por el total de toneladas producidas, para así establecer un **costo por tratamiento y disposición final promedio**, que será el que se trasladará al usuario en la tarifa.

Quando usted realiza aprovechamiento con tecnologías que cumplen con la normatividad ambiental vigente del país, el costo se le reconoce como costo de tratamiento y disposición final.

### e. Cálculo del Costo de Manejo de Recaudo Variable (CMRv)

Este es el costo techo que se imputa para recaudar el dinero proveniente de las cuentas del servicio y que puede variar por los costos de ciertos insumos de las actividades que lo conforman. El costo de manejo de recaudo variable, expresado en pesos por tonelada (\$/tonelada), se puede determinar sumando los costos de recolección y transporte más el transporte por tramo excedente más el costo de disposición final. El resultado de esta suma se multiplica por 0,075.

## II. ¿Qué debe hacerse con los costos?

En este punto, apreciado lector, usted ya conoce cuáles son los **costos techo** que involucran la actividad de barrer, recoger, transportar, disponer, tratar los residuos sólidos y comercializar. Tal como se explicó, estos cálculos fueron realizados con valores definidos a precios de Junio de 2004; por tanto, para saber qué cobrar del año 2007 en adelante, es necesario realizar una actualización de los valores.

Es importante evaluar qué tanto sus costos reales están por debajo del techo para saber a ciencia cierta lo que verdaderamente puede cobrar y así mantener el equilibrio financiero.

Esta actualización se realiza tomando cada uno de los cinco costos:

- a. Costo de barrido y limpieza
- b. Costo de recolección y transporte
- c. Costo de Transporte Excedente
- d. Costo de Disposición y Tratamiento
- e. Costo de Comercialización, Facturación y Recaudo

Para la actualización de cada costo es necesario conocer:

- a. Un índice, que se halla partiendo de la serie histórica de los salarios mínimos (SMLV), índice de precios al consumidor (IPC), índice de combustible Fuel Oil y Diesel Oil ACPM (ICFO) y el índice de obras de explanación (IOExp). Estos datos están disponibles en la página web de la CRA: [www.cra.gov.co](http://www.cra.gov.co) y también aparecen en el Anexo 2 de esta cartilla.
- b. Un factor de productividad, que de acuerdo con la circular CRA 02 de 2007: los ajustes se causan durante 2007 para ser aplicados en 2008 y que dependiendo del costo corresponde:
  - Para barrido y limpieza = 0,0025 (0,25% por año).
  - Para recolección y transporte = 0,005 (0,5% por año).
  - Para disposición final = 0,005 (0,5% por año).
  - Para comercialización por suscriptor = 0,005 (0,5% por año).
  - Para manejo de recaudo = 0,1374 (13,74% por año).



Para obtener el costo de cada componente en el respectivo año, se multiplica el costo de este componente por el valor que resulta de sumar la unidad (1) más el índice de este componente menos su factor de productividad

### ¿Cómo se actualiza cada costo techo del servicio?

- a. El **componente de barrido y limpieza** se actualiza con la diferencia entre los salarios mínimos del periodo a aplicar menos el salario mínimo del periodo anterior, y esta diferencia se divide entre el salario mínimo del periodo anterior.
- b. El **componente de recolección y transporte** se actualiza realizando las mismas operaciones, sólo que en lugar de salarios mínimos se utiliza el índice combinado de precios al consumidor y combustible (IPCC). Este índice IPCC se halla al multiplicar el IPC de ese periodo elevado a la potencia 0,89 por el ICFO elevado a la potencia 0,11.
- c. El **componente de transporte excedente** se actualiza de la misma forma que el de recolección y transporte, o sea, utilizando el IPCC en la operación.
- d. El **componente de disposición final** y los incentivos reconocidos de aprovechamiento se actualiza haciendo las mismas operaciones pero tomando el índice del grupo de obras de explanación (IOExp).
- e. El costo de comercialización por factura cobrada al suscriptor se actualizará de acuerdo con el IPC, de acuerdo con lo establecido en la resolución 418 de 2007 de la CRA.

## III. ¿Cómo se mide el servicio público domiciliario de aseo?

Sin duda, es importante la medición como elemento para determinar la cantidad de residuos producidos por sus diferentes usuarios<sup>3</sup>. En el servicio de aseo, por razones técnicas y económicas para el grueso de la población, especialmente el sector residencial y los pequeños productores, no es posible técnicamente hacer una medición individual.

Por tanto, es necesario hacer una medición más general, la cual se realiza distribuyendo el número total de toneladas de cada área de prestación entre el número de suscriptores de dicha área. Para esto hay que sectorizar la zona de prestación del servicio, saber cuántos suscriptores hay en dicha zona y estimar los residuos según el tipo de suscriptor con sus respectivos factores de producción. Hay que indagar en los registros de la empresa prestadora y hacer el análisis. Si no existen tales registros, entonces hay que hacer un catastro o censo de usuarios y ubicarlos en un plano adecuado.

En un municipio pequeño, puede que haya solamente un área de prestación del servicio (generalmente la totalidad del casco urbano).

3 La Resolución 403 de 2006 de la CRA establece que en los meses de enero y julio de cada año, la entidad tarifaria local debe informar a sus usuarios, utilizando medios escritos de amplia circulación local o en las facturas de cobro de los servicios, los costos unitarios antes de aplicar el parámetro de medición que se utilizarán para el semestre respectivo

### Producción domiciliaria de residuos sólidos por suscriptor

El cálculo de la producción domiciliaria de residuos sólidos por suscriptor depende del denominado Factor de Ponderación del Suscriptor. Los valores correspondientes al FPS se indican más adelante.

### Medición individual

Esta medición se hace generalmente cuando hay grandes productores. En un municipio pequeño este tipo de usuario está muy localizado. Básicamente, hay dos categorías de grandes productores:

- Suscriptores no residenciales que generan y presentan, para la recolección, residuos en un volumen superior o igual a un metro cúbico (1 m<sup>3</sup>/mes) y menor a seis metros cúbicos mensuales (6 m<sup>3</sup>/mes), o entre cero coma veinticinco toneladas métricas por mes (0,25 Toneladas/mes) y una y media toneladas métricas por mes (1,5 Toneladas/mes).
- Suscriptores no residenciales que produzcan seis metros cúbicos mensuales (6 m<sup>3</sup>/mes) o más, o con un peso igual o superior a una y media toneladas métricas por mes (1,5 Toneladas/mes).

Para saber cuál es la producción de un gran productor hay que hacer un aforo, que es la determinación puntual de la cantidad de residuos sólidos presentados en la recolección por usuario determinado. En otras palabras, el prestador hace una visita al gran productor y pesa (o mide según el caso) los residuos correspondientes a dicho día y firma un acta correspondiente. Igualmente, debe hacer otros aforos en otros días para hacer un promedio y poder estimar el valor realmente producido. La cuantificación de estos residuos debe hacerse con una balanza portátil o una romana.

### Cantidad de Residuos Sólidos presentados por Suscriptor (TDi)

Es importante el concepto de las toneladas presentadas al mes por cada suscriptor. La Resolución 352 de 2005 de la CRA indica la forma de obtener este valor. En un municipio pequeño, por lo general, no se solicitan aforos individuales y, por tanto, en esta cartilla se toma esta premisa.

Para obtener el valor de este factor, en primer lugar hay que calcular el factor de ponderación por suscriptor (FPS). Este factor depende del promedio mensual de la cantidad de residuos ordinarios recogidos (Q), de los residuos de barrido recogidos (Qb), de los residuos aforados (Qa), del número de suscriptores (N) y del número de suscriptores aforados (Na = cero, al ser municipio pequeño).

$$FPS = \frac{Q - Qb - Qa}{N - Na}$$

Por lo tanto, cuando no hay aforos, la fórmula se simplifica de la siguiente manera:

$$FPS = \frac{Q - Qb}{N}$$

Para el cálculo de la cantidad de residuos presentados para recolección por suscriptor, en el período de producción de residuos, se utilizará el promedio de los últimos cuatro meses.

Para los suscriptores que no tienen aforo individual, que son la mayoría del municipio, hay un factor de producción según el estrato. Estos factores son:

F1	0,95
F2	0,95
F3	0,95
F4	1,00
F5	1,09
F6	1,54
F7 (pequeños productores no residenciales)	3,12
F8 (grandes productores no residenciales)	9,37
F9 (lotes o inmuebles desocupados)	0

Los factores de producción F1 a F6 corresponden respectivamente a los estratos 1 a 6 de suscriptores residenciales; el factor F7 corresponde a los pequeños productores no residenciales; el factor F8, a los grandes productores no residenciales que producen entre 1 y 6 m<sup>3</sup>; y el factor F9 es para inmuebles o lotes desocupados.

Nota: Para el caso de los factores de producción F7 y F8, es decir, los correspondientes a Pequeños y Grandes Productores de residuos sólidos, la entidad tarifaria local<sup>4</sup>, podrá establecer factores menores siempre y cuando los mismos se asignen a categorías previamente definidas y soportadas por el prestador de acuerdo con la generación de residuos. En este caso no será necesaria la previa aprobación de la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico - CRA ni cumplir los requisitos de la Sección 5.12. de la Resolución CRA 151 de 2001. Sin embargo, se deberá informar a la CRA y al Sistema Único de información-SUI las categorías establecidas con sus respectivos factores de producción, así como los soportes de dicha categorización.

En consecuencia, las toneladas presentadas para recolección TD<sub>i</sub> por el suscriptor en los estratos 1 a 6 corresponden a la siguiente fórmula:

a. Si no tiene aforo individual: 
$$TD_i = \frac{\sum (Q - Qb - \sum_i AP_i) * FPS * Fu_i}{\sum_{U=1}^8 ((N_U - N_{AU}) * FPS * Fu_U) + \sum_i A_{iU}}$$

b. Si tiene aforo ordinario o extraordinario: 
$$TD_i = \frac{(Q - Qb - \sum_i AP_i) * A_i}{\sum_{U=1}^8 ((N_U - N_{AU}) * FPS * Fu_U) + \sum_i A_{iU}}$$

4 Cuando el servicio es prestado directamente por el municipio, la entidad tarifaria local será el alcalde municipal o la junta designada; de lo contrario, será la junta directiva del prestador o quien haga sus veces.

- c. Si, por iniciativa de la empresa o del suscriptor, se cuenta con aforo permanente;  $TD_i = AP_i$

Donde:

Q	Promedio mensual de la cantidad de residuos ordinarios recogidos
Qb	Promedio mensual de la cantidad de residuos de barrido recogidos
$TD_i$	Toneladas presentadas para recolección por el suscriptor i en cada periodo de producción de residuos. (Ton/suscriptor)
$AP_i$	Promedio de las toneladas de residuos con aforo permanente del suscriptor i correspondiente al periodo de producción de residuos
$A_i$	Aforo, ordinario o extraordinario, del suscriptor i
$N_u$	Número promedio de suscriptores del tipo u en el periodo de producción de residuos.
$N_{AU}$	Número promedio de suscriptores del tipo u con aforo en el periodo de producción de residuos
$F_{u_i}$	Factor de producción para el suscriptor i
$F_{u_u}$	Factor de producción para el tipo de suscriptor u
$A_{i_u}$	Aforo, ordinario o extraordinario, del suscriptor i del tipo u
i	1, 2, ..., N suscriptores
u	1, 2, ..., 8 tipos de suscriptores

Para el cálculo del  $TD_i$  se utiliza el promedio móvil de los últimos cuatro meses, con el fin de evitar una alta variabilidad en los resultados de los pesajes.

## IV. Tarifas máximas por componente del servicio público de aseo

Los costos techo a reconocer presentados anteriormente se transforman en tarifas atendiendo las modificaciones por subsidios, contribuciones e inclusión del pesaje.

### a. Tarifa para el Componente de Barrido y Limpieza de Vías y Áreas Públicas (TBLi)

La fórmula para esta tarifa depende del número de kilómetros barridos por el prestador (K), el número total de usuarios (NB), el costo de barrido y limpieza de vías y áreas públicas por kilómetro de cuneta barrido adoptado por el prestador del servicio (CBL) y, si es del caso, el de los kilómetros adicionales barridos solicitados por el usuario  $k_i$ .

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

El factor  $k_i$  corresponde a los Kilómetros de cuneta adicionales a los que han sido solicitados por el usuario.

Generalmente, para un municipio pequeño es cero, ya que la experiencia indica que no hay suscriptores que soliciten este servicio más allá de lo contemplado inicialmente. En consecuencia, el primer sumando es cero y, por tanto, la tarifa corresponde a la siguiente fórmula:

$$TBL_i = (K / NB) * CBL$$

### b. Tarifa para el Componente de Recolección y Transporte (TRTi)

La fórmula de esta tarifa depende del costo de recolección y transporte (CRT) adoptado por el prestador, las toneladas por periodo de facturación que presenta el suscriptor para su recolección (TDi), el costo de recolección y transporte para el barrido (CRTb), las toneladas recogidas por barrido (Qb) y el número de suscriptores (NB).

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

CRTb es el CTR promedio para barrido y cuando hay solo un prestador es equivalente a CRT

### c. Tarifa para el Componente de Transporte Excedente (TTEi)

Para calcular esta tarifa hay que conocer el costo de tramo excedente que aplica el prestador del servicio (CTEp), las toneladas presentadas por el usuario (TDi), el costo de tramo excedente por barrido (CTEb), el número de toneladas de barrido (Qb) y el total de suscriptores (NB).

$$TTE_i = [CTE_p * TD_i + \overline{CTE}_b (Q_b / NB)]$$

CTEp: este promedio se refiere al costo promedio de transporte excedente adoptado por el operador.

CTEb: es el CTE promedio para barrido y cuando hay solo un operador es equivalente a CTEp

### a. Tarifa para el Componente de Tratamiento y Disposición Final (TDTi)

Para calcular la tarifa es necesario saber el costo de disposición y tratamiento del prestador del servicio, las toneladas presentadas por el usuario (TDi), el costo de disposición y tratamiento por barrido (CDTb), el número de toneladas de barrido (Qb) y el total de suscriptores (NB).

$$TDT_i = [CDT_p * TD_i + (\overline{CDT}_b * Q_b / NB)]$$

CDTp: este promedio se refiere al costo promedio de disposición final por tonelada recogida por el operador.

CDTb: es el CDT promedio para barrido y cuando hay solo un operador es equivalente a CDTp.

### a. Tarifa para el Componente de Comercialización y Manejo del Recaudo (TFR<sub>i</sub>)

El valor de la tarifa del componente de manejo del recaudo es igual a la suma del costo de comercialización (CCS), la tarifa de manejo de recaudo fijo (TMR<sub>F</sub>) y la tarifa de recaudo variable (TMR<sub>V</sub>).

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

La tarifa de recaudo fijo (TMR<sub>F</sub>) se obtiene al multiplicar 0.075 por la suma del costo de comercialización (CCS) más la tarifa de barrido (TBL<sub>i</sub>).

$$TMR_F = (CCS + TBL_i) * 0.075$$

La tarifa de recaudo variable (TMR<sub>V</sub>) es el resultado de la suma de la tarifa de recolección (TRT<sub>i</sub>) más la tarifa de transporte excedente (TTE<sub>i</sub>) más la tarifa de disposición (TDT<sub>i</sub>), multiplicado por 0.075.

$$TMR_V = (TRT_i + TTE_i + TDT_i) * 0.075$$

## V. ¿Qué tienen que ver los subsidios y las contribuciones?

La ley 142 de 1994, denominada Ley de Servicios Públicos, estableció que el servicio de aseo, de igual manera que los demás servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado, energía eléctrica, gas y telefonía fija, deben tener un esquema de **solidaridad**, en donde las personas de menores ingresos (estratos 1, 2 y, eventualmente, 3) reciban un **subsidio** por parte de la autoridad local<sup>5</sup>, que se refleja en un menor valor a pagar por el servicio. Las personas de mayores recursos (estratos 5 y 6) y los industriales y comerciales tienen en su factura un mayor valor, producto de una **contribución**. El estrato 4 y los establecimientos oficiales no tienen subsidio ni contribución.



Para realizar el cálculo de las tarifas de cada uno de los componentes después de subsidios y contribuciones, se aplica un **factor** *f<sub>i</sub>*, con signo negativo, si es subsidio, o con signo positivo, si es contribución, aplicado al suscriptor del estrato respectivo.

5 En energía eléctrica y gas hay un Fondo de Solidaridad y Redistribución de Ingresos Nacional con cargo al presupuesto de la Nación. En Telecomunicaciones hay un Fondo de Comunicaciones.





## Consejos útiles para el reciclaje y la no acumulación de residuos sólidos

No todo se puede hacer ahora, pero es necesario crear una  
CULTURA DEL ASEO Y DEL RECICLAJE

### ¡EL PRIMER PASO ES LO IMPORTANTE!

- Adquiera productos en envases de gran capacidad y, preferiblemente, reutilizables. Evite los envases de un solo uso.
- Trate de no comprar productos con empaque que sobre. Lo importante es el producto.
- Opte por adquirir alimentos a granel.
- Evite utilizar artículos desechables como pañuelos de papel, rollos de cocina, vasos y platos de cartón, cubiertos de plástico, etc. La industria de productos de usar y tirar es la que genera más basura.
- Seleccione productos reusables como manteles y servilletas de tela que son fuertes y lavables y pueden ser usados muchas veces.
- Conserve los alimentos en recipientes duraderos. No abuse del papel de aluminio.
- Evite utensilios y juguetes que funcionen con pilas. Si es posible, utilice pilas recargables o pilas verdes no contaminantes. Deje las pilas en los contenedores de los almacenes que tienen dispuestos elementos para estos fines
- Para elaborar una tonelada de papel es necesario talar más de cinco hectáreas de bosque. El consumo anual en nuestro país obliga a cortar unos 20 millones de árboles. Entonces, optimice el uso y consuma menos papel, compre papel reciclado y envíe a reciclar todo el papel que sea posible.
- El papel de los periódicos es el más fácil de reciclar ya que está hecho de fibra de madera. Si en el país se recicla la décima parte de los periódicos de un año, se salvarían 700.000 árboles.
- Compre productos hechos con material reciclado: hay botellas, latas, cajas de cereales, recipientes y cartones que están hechos de material reciclado.
- Si tiene jardín, recicle la materia orgánica.
- Reutilice las bolsas de plástico para guardar la basura.
- Evite arrojar los tarros de cristal. Resultan muy útiles para guardar pasta, harina o legumbres...
- Clasifique los desperdicios sólidos peligrosos o tóxicos.
- Deposite cada tipo de residuo en los contenedores de recogida selectiva que las autoridades locales hayan dispuesto para tal efecto.
- El cristal de los vasos y el de las bombillas no se puede reciclar conjuntamente con el vidrio de los envases. Deposite en los contenedores de vidrio sólo botellas o frascos. Quíteles los tapones y compruebe que no tengan ningún objeto en su interior.
- Recicle sus baterías y/o use baterías con menos mercurio.
- Recicle productos automovilísticos: Lleve baterías de carro, anticongelantes y aceites de motor a centros de reciclaje pertinentes.
- No guarde ni mezcle con la basura los envases vacíos o con restos de medicamentos ni los que han caducado. Deposítelos en los contenedores que encuentre en las farmacias.



## Anexo 2

### Ejemplo de aplicación de la metodología tarifaria en un municipio pequeño:

## Caso del municipio de Cota - Cundinamarca

Como se ha expresado en esta cartilla, hay que conocer los costos del servicio para poder calcular una tarifa. Respecto a esto, en el anexo se presenta el caso particular del municipio cundinamarqués de Cota.

El municipio de Cota se localiza al noroccidente de Bogotá Distrito Capital, del cual dista 14 Km. Su cabecera municipal está ubicada a 4° 50' latitud norte y 74° 05' longitud oeste. La altura sobre el nivel del mar de la cabecera es de 2.457 m y la temperatura media es de 13.7°C, con precipitación media de 800 mm.

Limita al norte con el municipio de Chía, al sur con Funza, al oriente con Bogotá D.C. y al occidente con Tenjo.

El territorio municipal comprende 5.344 hectáreas, de las cuales aproximadamente 144 hectáreas pertenecen al área urbana y las 5.200 restantes al área rural. De éstas, 505 pertenecen al resguardo indígena de Cota. Cuenta con 19.600 habitantes.

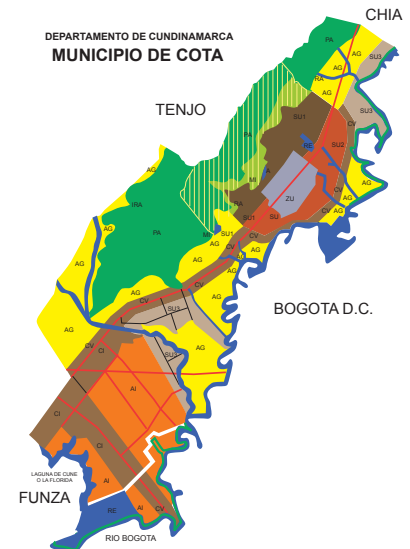
La topografía del municipio es plana en su mayor parte; sin embargo, al occidente presenta un relieve montañoso importante cuya principal altura es el Cerro del Majuy, con 3.050 metros. Por la condición de sus suelos y su cercanía a Bogotá, el territorio es apto para el desarrollo de actividades agrícolas, especialmente, la horticultura.

El promedio de toneladas-mes recogidas (Q) por el municipio de Cota es de 352,27, de acuerdo con el periodo de producción que comprende los siguientes meses:

Nov-06	Dic-07	Ene-07	Feb-07
349,90	379,85	306,96	372,37

El operador del servicio de aseo es Emsercota S.A. E.S.P. y el sitio de disposición final es el relleno sanitario Nuevo Mondoñedo, ubicado en el municipio de Bojacá.

Para el cálculo de la ubicación del centroide y su distancia al sitio de disposición final, se utilizó la excepción dada en el parágrafo del artículo 5 de la Resolución 351 de 2005, que permite calcular la distancia



al sitio de disposición final “Nuevo Mondoñedo” como la diferencia en kilómetros entre el límite del área de prestación más cercano al sitio de disposición, que corresponde a 25 Km de vía pavimentada desde el límite urbano, en el cruce de la calle 4 con la vía a la autopista Medellín, hasta el relleno referenciado.

El número promedio de suscriptores por Estrato en el período de producción de residuos (cuatro meses) (Nu) en el municipio se describe en la siguiente tabla:

Tipo de suscriptor	Nov-06	Dic-06	Ene-07	Feb-07	Promedio
Estrato 1	130	130	130	130	130
Estrato 2	1.817	1.817	1.817	1.817	1.817
Estrato 3	1.295	1.295	1.295	1.295	1.295
Estrato 4	96	96	96	96	96
Estrato 5	15	15	15	15	15
Estrato 6	3	3	3	3	3
Pequeño Productor	252	252	252	252	252
Gran Productor	30	30	30	30	30
<b>Total</b>	<b>3.638</b>	<b>3.638</b>	<b>3.638</b>	<b>3.638</b>	<b>3.638</b>

**En resumen, las siguientes son las características de Cota:**

Los siguientes datos corresponden al año base, para este caso 2007:

- Promedio de kilómetros de cuneta barridos al mes (K): 393
- Promedio total de suscriptores (NB): 3.615

Los siguientes datos corresponden a un promedio móvil de los últimos 4 meses, para este caso noviembre, diciembre, enero y febrero:

- Promedio de toneladas recogidas en el municipio al mes (Q): 352.27
- Promedio de toneladas recogidas de barrido (Qb): 13.5
- Promedio de suscriptores Estrato 1: 130
- Promedio de suscriptores Estrato 2: 1.817
- Promedio de suscriptores Estrato 3: 1.295
- Promedio de suscriptores Estrato 4: 96
- Promedio de suscriptores Estrato 5: 15
- Promedio de suscriptores Estrato 6: 3
- Promedio de pequeños productores comerciales: 252
- Número de pequeños productores aforados (NAu): 119
- Promedio de grandes productores comerciales: 30
- Número de grandes productores aforados (NAu): 25

Los siguientes datos corresponden al período de producción:

- Promedio de toneladas dispuestas en el sitio de disposición al mes (Ton<sub>m</sub>): 356,48<sup>1</sup>

Otros datos importantes:

- La suma de los valores de peajes ubicados a una distancia menor de 20 Km en la ruta hacia el sitio de disposición final es de \$13.400. El valor del peaje es de 2007.
- Los kilómetros de vía pavimentada en la ruta más corta desde el municipio (en su centroide) hasta el sitio de disposición final son 25.

Antes de iniciar los cálculos de los costos, es importante recordar que la metodología tiene unos valores tomados para el mes de Junio de 2004. Como estos valores tienen que ser actualizados, es necesario conocer los valores de los precios techo que se fijan en la Resolución. Los índices de actualización son el IPC, ICFO e IPCC, valores que se encuentran en el anexo 4 de esta cartilla.

## Cálculo de los costos

Para calcular los costos, se deben tener en cuenta los siguientes pasos:

### Primer paso: Valores techo permitidos

#### a. Cálculo de los Costos de Comercialización (CCS)

Según la metodología, el costo máximo es de \$668 por factura y por mes, calculado con pesos de Junio de 2004. Este costo máximo quiere decir que el prestador del servicio tiene la opción de adoptar tarifas inferiores, siempre y cuando no afecte su suficiencia financiera.

#### a. Cálculo del Costo de Barrido y Limpieza de Vías y Áreas Públicas (CBL)

Se ha indicado que el valor máximo a reconocer por barrido y limpieza de vías y áreas públicas es de \$13.565, a pesos de Junio de 2004, por kilómetro de cuneta barrido (\$/Km).

### Segundo paso: Cálculo de costos con base en las fórmulas tarifarias

#### a. Cálculo del Costo de Recolección y Transporte (CRT)

La metodología reconoce como precio techo el valor de \$49.472 a pesos de junio de 2004, que al ser actualizados se les sumará el valor de los peajes, a pesos del momento del cálculo dividido por un 8.5.

#### a. Cálculo del Costo de Transporte por Tramo Excedente (CETp)

Como la distancia en kilómetros de vía pavimentada en la ruta más corta desde el municipio (en su centroide) hasta el sitio de disposición final es de 25 Km, se aplica el concepto de tramo excedente, ya que es mayor a los 20 Km señalados por la metodología. Por tanto, hay que calcular un costo adicional por tramo excedente, que en este caso es de 5 Km.

<sup>1</sup> El período de producción para facturación de meses de febrero y julio se obtiene con base en los datos promedio de los meses entre julio y diciembre del año inmediatamente anterior. Para facturación de los meses entre agosto y enero, se obtiene con base en los datos promedio de los meses entre enero y julio del mismo año.

Para calcularlo, es necesario conocer cuántas toneladas se transportan en dicho tramo. Durante el periodo de producción, que en este caso sería el promedio de los meses de julio de 2006 a diciembre de 2006.

Los 5 km se multiplican por \$665 que es el costo de tramo excedente fijado por la metodología para el año 2007<sup>2</sup>. Como no hay valores de peaje adicionales, entonces simplemente el costo máximo a reconocer por tonelada en el tramo excedente es de \$3.325 por tonelada. Es importante indicar que en Cota, como en la mayoría de los municipios pequeños del país, solamente hay un prestador del servicio.

**a. Cálculo del Costo de Tratamiento y Disposición Final (CDTP)**

Como Cota no tiene relleno sanitario sino que paga por la disposición de sus residuos al operador del relleno Nuevo Mondoñedo, se tiene un costo de disposición final de \$11.719,5 en pesos de Junio de 2004, según datos suministrados por el prestador de este municipio.

Según los datos suministrados, no se realiza aprovechamiento, por lo tanto, este costo no se tiene en cuenta.

**a. Cálculo del Costo de Manejo de Recaudo Fijo (CMRf)**

Para este cálculo se deben tener en cuenta los kilómetros de cuneta barridos (K)<sup>3</sup> y el número total de suscriptores (NB)<sup>4</sup>. Para el municipio de Cota, el valor de K es de 393 Km<sup>5</sup> y el de NB de 3.615. Se calcula un factor por usuario, que consiste en dividir K entre NB, de lo que resulta 0,1087136. Este factor se multiplica por el costo ya calculado de barrido, y se le suma el costo de comercialización. Toda esta operación se multiplica por 0,075. Este costo se hallará con los costos ya actualizados.

**a. Cálculo del Costo de Manejo de Recaudo Variable (CMRv)**

Para este cálculo se suman los costos de recolección y transporte, tramo excedente y disposición final, y se multiplica por un factor de 0,075. Este valor se hallará más adelante cuando se actualice el costo de recolección y transporte que está a pesos de junio de 2004 y se sume el resultado del valor del peaje (que está a pesos de 2007) dividido en 8.5.

En resumen, tenemos a pesos de Junio de 2004:

Costos Fijos		
Costos de Comercialización	CCS	668
Costos del Barrido y Limpieza de Áreas Públicas	CBL	13.565
Costos Variables		
Costo de Recolección y Transporte	CRT	49.472
Costo de Transporte por Tramo Excedente	CTEP	3.325
Costo de Disposición Final	CDTP	11.719.5

2 Para establecer este costo para los años siguientes se recomienda revisar la resolución 351 de 2005.

3 Este valor es la sumatoria de todos los kilómetros de cuneta barridos por TODOS los prestadores que operan en el suelo urbano en el año base para un período de un mes. Cada mes tiene 4,345238 semanas y la frecuencia de barrido es una a la semana de acuerdo con lo establecido en el artículo 7, parágrafo 2 de la resolución 351 de 2005.

4 Es el número total de suscriptores atendidos por los prestadores para el año base.

5 Es la cantidad de kilómetros barridos por todos los prestadores.

La actualización de estos costos a precios de Marzo de 2007 se realiza teniendo en cuenta las tablas del anexo 4 con los índices suministrados por el DANE y el Banco de la República, como se describe a continuación<sup>6</sup>:

1. **Costo de comercialización.** Se actualiza de acuerdo con el IPC y con un factor de ajuste. Este factor de ajuste es el IPC a Marzo de 2007 menos el IPC a Junio de 2004, todo esto dividido en el IPC a Junio de 2004, así:  $(114,0158-100)/(100) = 0,140158$ .

En consecuencia el factor de ajuste es  $1+0,140158=1,140158$ . Por lo tanto el CCS ajustado a marzo de 2007 es  $\$668 * 1,140158= 762$ .

- **Costo de Barrido y Limpieza de Vías y Áreas Públicas (CBL).** La actualización se hace con el incremento del salario mínimo anual. Para actualizar este valor a marzo de 2007, hay que calcular un factor de ajuste. Este factor de ajuste es el SMLV a marzo de 2007 menos el SMLV a junio de 2004, todo esto dividido en el SMLV a junio de 2004. Este factor se llama Índice para el componente de recolección y transporte  $P_{BYL}$  así:  $(433.700-358.000)/(358.000) = 0,2114$ .

En consecuencia el factor de ajuste es  $1+0,2114 = 1,2114$ . Por lo tanto el CBL ajustado a marzo de 2007 es  $\$13.565 * 1,2115 = \$16.433,3$ .

#### f. Cálculo del Costo de Manejo de Recaudo Fijo (CMRf)

Para este cálculo se deben tener en cuenta los kilómetros de cuneta barridos (K) y el número total de suscriptores (NB).

Para el municipio de Cota, el valor de K es de 393 km y NB de 3.615. Con estos dos valores se calcula un factor por usuario consistente en dividir K entre NB= 0,1087. Este factor se multiplica por el costo ya calculado de barrido que es de \$16.433 por tonelada y se le suma el costo de comercialización que es de \$762. Toda esta operación se multiplica por 0,075. El resultado es \$ 191.

Hasta el momento, se tienen los costos fijos techo a pesos de Marzo de 2007:

Costos Fijos		
Costos de Comercialización	CCS	\$762
Costos del Barrido y Limpieza de Áreas Públicas	CBL	\$16.433
Costo del Manejo del Recaudo	CMRf	\$191
COSTO FIJO MEDIO DE REFERENCIA –CFMR-(\$/suscriptor)		\$ 2.739

La actualización de los costos variables se hace de la siguiente manera:

1. **Costo de Recolección y Transporte (CRT).** Para actualizar este valor a marzo de 2007, hay que calcular también un factor de ajuste. Este factor de ajuste es el IPCC a marzo de 2007 menos el IPCC a junio de 2004, todo esto dividido entre el IPCC base a junio de 2004. Este factor se llama Índice para el componente de recolección y transporte PRyT así:  $(118,7781- 100,000)/(100,000) = 0,187781$ .

6 Recuerde que a partir del 2008 se aplica el Factor de Productividad.

De acuerdo con esto, el factor de ajuste es  $1 + 0,187781 = 1,187781$ . Por lo tanto el CRT ajustado a marzo de 2007 es  $\$49.472 * 1,187781 = \$ 58.762$ . Ahora a este valor se le suma el valor del peaje ( $\$13.400$ ) dividido entre 8.5. Este resultado es igual a  $\$60.338$ .

- **Costo de Tramo Excedente (CTE).** Este valor se ajusta a marzo de 2007, con base en el IPCC, al igual que el CRT. Este factor de ajuste es el IPCC a marzo de 2007 menos el IPCC a junio de 2004, todo esto dividido entre el IPCC base a junio de 2004. Este factor se llama Índice para el componente de Tramo Excedente PTE así: todo esto dividido entre el IPCC base a junio de 2004. Este factor se llama Índice para el componente de recolección y transporte  $P_{RYT}$  así:  $(118,7781 - 100,000) / (100,000) = 0,187781$ .

De acuerdo con esto, el factor de ajuste es  $1 + 0,187781 = 1,187781$ . Por lo tanto el CTE ajustado a marzo de 2007 es  $\$3.325 * 1,187781 = \$ 3.949,3$ .

- **Costo de Tratamiento y Disposición Final (CDT).** Este valor se ajusta con base en el Índice de obras de explanación –IOExp-. El factor de ajuste denominado PDFt para marzo de 2007 es la resta entre el IOExp de marzo de 2007 y el IOExp de junio de 2004 ( $110,3941 - 100,0000$ ) dividido por la base de  $100 = 0,103941$ . Entonces, el factor como tal es  $1,103941$ . Por lo tanto, el costo a marzo de 2007 es la multiplicación de  $1,103941$  por  $\$11.719,5 = \$12.937,63$ .
- **Costo de Manejo de Recaudo Variable (CMRv).** Para este cálculo se suman los costos de recolección y transporte ( $\$60.338$ ), tramo excedente ( $\$3.949$ ) y disposición final ( $\$12.937,63$ ) y se multiplica por un factor de  $0,075$ . Por lo tanto, el valor es  $\$5.792$ .

Los valores calculados en pesos de Marzo de 2007 para el caso de los costos variables son:

Costos Variables		
Costo de Recolección y Transporte	CRT	\$60.338
Costo de Transporte por Tramo Excedente	CTEP	\$ 3.949
Costo de Disposición Final	CDTP	\$12.938
Costo del Manejo del Recaudo Variable	CMRv	\$5.792
COSTO VARIABLE MEDIO DE REFERENCIA –CMVR– (\$/tonelada)		\$83.017

## Cálculo de tarifas

### a. Tarifa para el Componente de Barrido y Limpieza de Vías y Áreas Públicas (TBL)

La frecuencia de barrido es de una vez por semana en el municipio de Cota. Por lo que la tarifa para este componente es igual a la relación entre kilómetros de cuneta (K) y número de usuarios (NB) multiplicada por el costo de barrido promedio, que ya fue actualizado, así:  $(393/3.615) * 16.433 = \$1.786$



### a. Tarifa para el Componente de Recolección y Transporte (TRT)

Para calcular esta tarifa se deben tener en cuenta los parámetros establecidos en la Resolución 352 de 2005 expedida por la CRA.

Como se ha dicho hay que calcular el factor de ponderación por suscriptor –FPS-. Para el caso de Cota, en el período de producción (4 meses), la cantidad de residuos ordinarios recogidos es de 352,27 toneladas, los residuos de barrido recogidos son 13,5, los residuos aforados son 167, el número de suscriptores es de 3.638 y el número de suscriptores aforados es de 144. Aplicando la fórmula correspondiente tenemos que  $FPS = (352,27-13,5-167)/(3.638-144) = 0,04916142$ .

Como se ha indicado, si el suscriptor ha solicitado un aforo y se cuenta con el aforo, entonces no hay que tener en cuenta el factor de ponderación por suscriptores sino el propio aforo.

Se expone, para el caso de Cota, lo correspondiente al cálculo con el factor de ponderación por suscriptor de los Estratos 1 a 6.

Q	352,27
Qb	13,5
Qa	167
N	3.638
Na	144
FPS	0,04916142

Tipo de suscriptor	Número de usuarios	Número de usuarios Aforados	Toneladas aforo ordinario y extraordinario	Toneladas aforo por suscriptor	Factores de producción	(Nu-Nau) * FPS*Fu	Denominador Suma(Nu-Nau)*FPS*Fu + Suma(Aiu)	Numerador Si no tiene aforo Individual (Q-Qb-sumaApi)* FPS*Fui	Numerador Si tiene aforo ordinario y extraordinario (Q-Qb-sumaApi)* Ai	Tdi no aforados	Tdi aforados	
	Nu	Nau										Nu-Nau
Estrato 1	130	0	130	0	0.95	6.07	346.87	15.82	0.00	0.046	0.000	
Estrato 2	1817	0	1817	0	0.95	84.86	346.87	15.82	0.00	0.046	0.000	
Estrato 3	1295	0	1295	0	0.95	60.48	346.87	15.82	0.00	0.046	0.000	
Estrato 4	96	0	96	0	1.00	4.72	346.87	16.65	0.00	0.048	0.000	
Estrato 5	15	0	15	0	1.09	0.80	346.87	18.15	0.00	0.052	0.000	
Estrato 6	3	0	3	0	1.54	0.23	346.87	25.65	0.00	0.074	0.000	
Pequeño Productor	252	119	133	49	1.160	3.12	20.40	346.87	51.96	392.88	0.150	1.133
Gran Productor	30	25	5	188	1.160	9.37	2.30	346.87	156.05	392.88	0.450	1.133
Total	3638	144	3494	237		179.87						

\*Los residuos aforados en el municipio son de aforo permanente, por lo cual  $TD_i = AP_i$

Con los valores de la tabla se calcula la tarifa para el componente de recolección y transporte (TRT):

$$TRT_i = [CRT * TD_i + \overline{CRT}_b (Q_b / NU)]$$

	CRT	Tdi	Qb	N <sub>u</sub>	Qb/NU	CRT*(Qb/NU)	Tdi*CRT	TRT
Estrato 1	60338	0.05	13.5	130	0.004	225.33	2,752	2,978
Estrato 2	60338	0.05	13.5	1,817	0.004	225.33	2,752	2,978
Estrato 3	60338	0.05	13.5	1,295	0.004	225.33	2,752	2,978
Estrato 4	60338	0.05	13.5	96	0.004	225.33	2,897	3,122
Estrato 5	60338	0.05	13.5	15	0.004	225.33	3,158	3,383
Estrato 6	60338	0.07	13.5	3	0.004	225.33	4,461	4,687
Pequeño Productor	60338	0.15	13.5	133	0.004	225.33	9,039	9,264
Gran Productor	60338	0.45	13.5	5	0.004	225.33	27,146	27,371
Pequeño Productor aforado	60338	0.41	13.5	119	0.004	225.33	68,342	68,567
Gran Productor aforado	60338	4.72	13.5	25	0.004	225.33	68,342	68,567
				3,615				

### a. Tarifa para el Componente de Transporte Excedente (TTE)

Como se ha expresado, para hallar el valor del transporte excedente se multiplica el resultado obtenido al dividir las toneladas de barrido entre el total de usuarios por el costo de transporte excedente, y este resultado se suma al producto de multiplicar el costo excedente por las toneladas presentadas al mes por el suscriptor.

$$TTE_i = [CTE_p * TD_i + CTE_b (Q_b / NU)]$$

	CTE	Tdi	Qb	N <sub>u</sub>	Qb/SumaNU	CTE* (Qb/SumaNU)	Tdi*CTE	TTE
Estrato 1	3949	0.05	13.5	130	0.004	14.75	180	195
Estrato 2	3949	0.05	13.5	1,800	0.004	14.75	180	195
Estrato 3	3949	0.05	13.5	1,290	0.004	14.75	180	195
Estrato 4	3949	0.05	13.5	95	0.004	14.75	190	204
Estrato 5	3949	0.05	13.5	15	0.004	14.75	207	221
Estrato 6	3949	0.07	13.5	3	0.004	14.75	292	307
Pequeño Productor	3949	0.15	13.5	133	0.004	14.75	592	606
Gran Productor	3949	0.45	13.5	5	0.004	14.75	1,777	1,791
Pequeño Productor aforado	3949	1.13	13.5	119	0.004	14.75	4,473	4,488
Gran Productor aforado	3949	1.13	13.5	25	0.004	14.75	4,473	4,488
				3,615				

### a. Tarifa del Tratamiento y Disposición Final (TDT)

Se ha indicado que para este cálculo hay que dividir el número de toneladas recogidas de barrido entre el número de suscriptores, y lo que resulte se multiplica por el costo de barrido. Esto se sumará al producto de la multiplicación del costo de disposición final por las toneladas presentadas para recolección por el suscriptor.

$$TDT_i = [CDT_p * TD_i + (CDTB_b * Q_b / N_U)]$$

	CDT	Tdi	Qb	N <sub>U</sub>	Qb/SumaNU	CDT*(Qb/SumaNU)	Tdi*CDT	TDT
Estrato 1	12937.63	0.05	13.5	130	0.004	48.31	590	638
Estrato 2	12937.63	0.05	13.5	1,800	0.004	48.31	590	638
Estrato 3	12937.63	0.05	13.5	1,290	0.004	48.31	590	638
Estrato 4	12937.63	0.05	13.5	95	0.004	48.31	621	670
Estrato 5	12937.63	0.05	13.5	15	0.004	48.31	677	725
Estrato 6	12937.63	0.07	13.5	3	0.004	48.31	957	1,005
Pequeño Productor	12937.63	0.15	13.5	133	0.004	48.31	1,938	1,986
Gran Productor	12937.63	0.45	13.5	5	0.004	48.31	5,821	5,869
Pequeño Productor aforado	12937.63	1.13	13.5	119	0.004	48.31	14,654	14,702
Gran Productor aforado	12937.63	1.13	13.5	25	0.004	48.31	14,654	14,702
				3,615				

#### a. Tarifa para el Componente de Comercialización (TFR)

Para calcular el valor de la tarifa del componente de comercialización y de manejo del recaudo se suma el costo de comercialización más la tarifa de manejo de recaudo fijo más la tarifa de recaudo variable.

El costo de comercialización CCS es de \$762.

La tarifa del manejo de recaudo fijo resulta de la multiplicación de 0,075 por la suma del costo de comercialización (\$762) más la tarifa de barrido y limpieza, la cual es de \$1.786. El valor de TFR es \$191.

La tarifa de recaudo variable también resulta de multiplicar por 0,075 la suma de la tarifa de recolección (TRT) más la de transporte excedente (TTE) más la de disposición final (TDT).

	TRT	TTE	TDT	Suma	Factor	TMRV
Estrato 1	2,978	195	638	3,811	0.075	286
Estrato 2	2,978	195	638	3,811	0.075	286
Estrato 3	2,978	195	638	3,811	0.075	286
Estrato 4	3,122	204	670	3,996	0.075	300
Estrato 5	3,383	221	725	4,330	0.075	325
Estrato 6	4,687	307	1005	5,998	0.075	450
Pequeño Productor	9,264	606	1986	11,857	0.075	889
Gran Productor	27,371	1791	5869	35,031	0.075	2,627
Pequeño Productor aforado	68567.414	4487.598	14702.175	87,757	0.075	6,582
Gran Productor aforado	68567.414	4487.598	14702.175	87,757	0.075	6,582

Finalmente, la tarifa para el componente de comercialización y manejo del recaudo es la suma de los valores indicados en la siguiente tabla:

	CCS	TMRF	TMRV	Suma
Estrato 1	762	191	286	1,239
Estrato 2	762	191	286	1,239
Estrato 3	762	191	286	1,239
Estrato 4	762	191	300	1,253
Estrato 5	762	191	325	1,278
Estrato 6	762	191	450	1,403
Pequeño Productor	762	191	889	1,842
Gran Productor	762	191	2627	3,580
Pequeño Productor aforado	762	191	6581.789	7,535
Gran Productor aforado	762	191	6581.789	7,535

En resumen, sin subsidios ni contribuciones, que tienen que ser aprobados por el Concejo Municipal, la tarifa es la suma de todos los componentes indicados:

TFR	Tarifa de Comercialización y Manejo del Recaudo
TBL	Tarifa de Barrido y Limpieza
TRT	Tarifa de Recolección y Transporte
TTE	Tarifa del Tramo Excedente
TDF	Tarifa de Disposición Final

	TFR	TBL	TRT	TTE	TDT	Suma (Ti)
Estrato 1	1,239	1,775	2,978	195	638	6,825
Estrato 2	1,239	1,775	2,978	195	638	6,825
Estrato 3	1,239	1,775	2,978	195	638	6,825
Estrato 4	1,253	1,775	3,122	204	670	7,024
Estrato 5	1,278	1,775	3,383	221	725	7,383
Estrato 6	1,403	1,775	4,687	307	1,005	9,176
Pequeño Productor	1,842	1,775	9,264	606	1,986	15,474
Gran Productor	3,580	1,775	27,371	1,791	5,869	40,386
Pequeño Productor aforado	7,535	1,775	68,567	4,488	14,702	97,067
Gran Productor aforado	7,535	1,775	68,567	4,488	14,702	97,067

Este valor T se multiplicará por un factor  $(1+f)$ , donde  $f$  dependerá del Estrato y será negativo si es subsidio (para Estratos 1, 2 y, eventualmente, 3) y positivo (para Estratos 5, 6, pequeños y grandes productores comerciales o industriales) si es contribución. El Estrato 4 tiene un  $f$  igual a cero, lo que significa que no es objeto de subsidio ni hace contribución.

### Anexo 3

#### Ejemplo de aplicación de la metodología tarifaria en un municipio pequeño imaginario:

## Caso del municipio de Paloblanco

Paloblanco es un municipio ubicado a 1.800 m.s.n.m, a cinco horas de la capital del país. Limita al norte con el municipio de El Agrado, al sur con el municipio Porvenir, al oriente con el municipio de Concordia y al occidente con el río Cañas. La base de su economía es el cultivo de café, aunque sobresalen también la caña panelera, la yuca y frutas como el mango y la naranja. Paloblanco tiene 15.823 habitantes, de acuerdo con los datos del último censo.

En el municipio, el prestador del servicio es la Empresa Municipal de Paloblanco, EMPA E.S.P., que además opera el relleno sanitario La Prosperidad, en jurisdicción del municipio. En el relleno sanitario, además de los residuos sólidos de Paloblanco, se disponen los provenientes de los municipios vecinos, es decir, de El Agrado, Concordia y Porvenir.

En cuanto a la cantidad en toneladas de residuos sólidos ordinarios dispuestos en el relleno sanitario La Prosperidad, a continuación se muestra la producción por cada municipio en el último periodo:

Mes	Paloblanco	El Agrado	Porvenir	Concordia	TOTAL
Dec-06	320	297	315.8	304	1236.8
Jan-07	312.1	288.5	314.5	303.2	1218.3
Feb-07	315.75	289.7	311	301	1217.45
Mar-07	315.15	290.6	312	301.5	1219.25
Promedio	315.75	291.45	313.325	302.425	1222.95
Promedio	315,141667	290,666667	313,133333	302,316667	1221,25833

De los cuatro municipios, el único que realiza aprovechamiento es Paloblanco, de acuerdo con la siguiente información en toneladas, para el período de producción:

Mes	Toneladas
Dec-06	32
Jan-07	31.2
Feb-07	31.1
Mar-07	31.1
Promedio	31.35

A continuación se describe la información de los últimos seis meses, que corresponden al periodo de producción de residuos con el que se realizarán los cálculos:

**Número promedio de suscriptores atendidos con barrido, por estrato y uso en el período de producción que se denomina ( $N_y$ )**

ESTRATO/USO	Dic-06	Ene-07	Feb-07	Mar-07	Promedio	Aforados
Estrato 1	112	112	112	112	112	
Estrato 2	1,725	1,725	1,725	1,725	1725	
Estrato 3	1,123	1,123	1,123	1,123	1123	
Estrato 4	0	0	0	0	0	
Estrato 5	0	0	0	0	0	
Estrato 6	4	4	4	4	4	
PP comerciales	150	150	150	150	150	100
GP comerciales	10	10	10	11	10.25	5
Total	3,124	3,124	3,124	3,125	3124.25	105

**Kilómetros de cuneta barridos en Paloblanco:** 295 Km en el año base

Período	Km barridos a la semana	Frecuencia de barrido a la semana	Subtotal de km barridos a la semana	Km de cuneta barridos al mes (4,345238 semanas)
Feb-07	5	2	10	
	57,9	1	57,9	
Total Feb-07			67,9	295,04166
Total K				295

**Toneladas recogidas de barrido en Paloblanco en el período de producción de residuos.**

Período	km de cuneta
Nov-06	9,5
Dic-06	9,5
Ene-07	9,5
Feb-07	9,5
Promedio	9,5
Total Qb	9,5

**En resumen, las siguientes son las características del municipio:**

Los siguientes datos corresponden al año base, para este caso 2007:

- Promedio de kilómetros de cuneta barridos al mes (K): 295
- Número total de suscriptores atendido por los prestadores para el año base (NB): 3.115

Los siguientes datos corresponden a un promedio móvil de los últimos 4 meses, para este caso noviembre, diciembre, enero y febrero:

- Promedio de toneladas de residuos ordinarios recogidas en el municipio al mes (Q) para el período de producción (cuatro meses):  $315,75+31,35= 347,1$
- Promedio de toneladas recogidas de barrido (Qb): 9,5
- Promedio de suscriptores Estrato 1: 112
- Promedio de suscriptores Estrato 2: 1.725
- Promedio de suscriptores Estrato 3: 1.123
- Promedio de suscriptores Estrato 4: 0
- Promedio de suscriptores Estrato 5: 0
- Promedio de suscriptores Estrato 6: 4
- Promedio de Pequeños Productores comerciales: 500
- Número de Pequeños Productores aforados: 40
- Promedio de Grandes Productores comerciales: 150
- Número de Grandes Productores aforados: 80
- Promedio total de suscriptores ( $N_U$ ): 3.124

Los siguientes datos corresponden al período de producción:

- Promedio de toneladas dispuestas en el sitio de disposición final al mes (Trecep): 315,14
- Promedio de toneladas-mes recibidas en el sitio de disposición final (Tj): 1221.78 (para seis meses)
- Toneladas del área de servicio, dispuestas en el sitio de disposición final en el período de producción de residuos (cuatro meses de diciembre a marzo) (Tonj):315,75

Otros datos importantes:

- Suma de los valores de peajes ubicados a una distancia menor de 20 Km en la ruta hacia el sitio de disposición final: \$ 0
- Suma de los valores de peajes a una distancia mayor de 20 Km en la ruta hacia el sitio de disposición final para un camión recolector de tres ejes, ida y vuelta: \$15.400 de 2007.
- Kilómetros de vía pavimentada en la ruta más corta desde el municipio (en su centroide) hasta el sitio de disposición final: 27,5

Los anteriores datos van a ser útiles para el cálculo de los costos y de las tarifas de la empresa EMPA E.S.P. en Paloblanco. De esta forma, paso por paso, se van a hallar, teniendo en cuenta que primero se obtienen los valores a pesos de Junio de 2004 y luego se actualizan a Marzo de 2007.

## Cálculo de los costos

Para calcular los costos se deben seguir los siguientes pasos:

### Primer paso: Valores techo permitidos

La metodología establece unos valores techo para ciertos costos. Esto quiere decir que EMPA E.S.P. puede asumir estos valores o inferiores a éstos, pero nunca mayores. La determinación de asumir valores



menores estará soportada en la posibilidad de reducir costos que influyen en el cobro de los valores techo, siempre y cuando la suficiencia financiera no se vea afectada. Esto quiere decir que después de realizar el cálculo de costos techo, la empresa puede determinar contemplar una reducción al valor de éstos si su capacidad financiera lo permite y redundando en tarifas menores para los usuarios.

A continuación se describen los valores techo que son valores en pesos de Junio de 2004. Posteriormente se explicará la forma de actualizarlos a precios de Marzo de 2007.

- **Costos de Comercialización (CCS):** \$668 por factura y por mes, a pesos de Junio de 2004.
- **Costo de Barrido y Limpieza de Vías y Áreas Públicas (CBL):** \$13.565, a pesos de Junio de 2004, por kilómetro de cuneta barrido (\$/Km).

### Segundo paso: Cálculo de costos con base en las fórmulas tarifarias

Los costos se hallan con base en otros valores techo determinados en la metodología.

#### a. Cálculo del Costo de Recolección y Transporte (CRT)

En este caso, la metodología reconoce como precio techo el valor de \$49.472 a pesos de junio de 2004 más la suma de los valores de los peajes divididos por un factor. Como el municipio de Paloblanco no cuenta con peajes antes de 20 Km en la ruta hacia el sitio de disposición, el factor es igual a cero. Según esto, el valor del CRT es igual a \$49.472.

#### a. Cálculo del Costo de Transporte por Tramo Excedente (CTE)

Como la distancia en kilómetros de vía pavimentada en la ruta más corta desde el municipio (en su centro) hasta el sitio de disposición final es de 27,5 Km, se aplica el concepto de tramo excedente, ya que es mayor a los 20 Km señalados por la metodología. Por tanto, hay que calcular un costo adicional por tramo excedente, que en este caso es de 7,5 Km.

Para calcularlo es necesario conocer cuántas toneladas se transportan en dicho tramo. Los 7,5 km se multiplican por \$665<sup>1</sup> que es el costo de tramo excedente fijado por la metodología para el año 2007 (\$4.987,5/ton-mes); una vez actualizado este valor se le suma el costo de peajes cobrados en el momento del cálculo de tarifa dividido entre 34.

#### a. Cálculo del Costo de Tratamiento y Disposición Final (CDT)

Para saber este costo se siguen los siguientes pasos:

1. Se halla primero el  $TA_j$ , es decir, el promedio de toneladas-mes ajustado por regionalización, del sitio de disposición final. Para esto es necesario saber la mínima fracción de mercado,  $F_{merc}$ , y  $T_j$  que es el promedio de toneladas recibidas en el sitio de disposición final (1.221,25).

<sup>1</sup> El cálculo del CT (Costo de transporte expresado en pesos/tonelada-kilómetro (\$/tonelada-kilómetro)) para años posteriores se encuentran en el artículo 14 de la resolución 351 de 2005

La fracción de mercado será igual al logaritmo natural de 1221,25 que es 7,10 multiplicado por 0.039 (0.2771) y esto se resta a 1,277. Esta operación da 0.99. O sea que la mínima fracción de mercado es igual a 0,99.

1. Luego la fracción de mercado se multiplica por Tj (1.221,25). Este resultado es igual a 1.221 y se escoge el valor máximo entre éste y 315,14.  
Esto quiere decir que el promedio de toneladas ajustado por regionalización será igual a 1.221 (TAj)<sup>2</sup>.
1. Se divide 104.519,468 entre 1.221 y se suma a 11.910. Esta operación da como resultado 85.601,52 valor mayor que \$50.890.
2. Se escoge el valor mínimo entre 85.601,52 y \$50.890, que será el costo de tratamiento y disposición final (CDT).
3. El costo de tratamiento y disposición final será de \$50.890, a Junio de 2004, porque es el valor techo establecido por la metodología. Más adelante EMPA E.S.P. evaluará con precios ajustados a Marzo de 2007 la posibilidad de poder disminuir este costo.

#### d. Cálculo del Costo de Aprovechamiento (CDTA)

El municipio de Paloblanco realiza aprovechamiento en una planta operada por EMPA E.S.P., ubicada en un área cercana al relleno sanitario que cumple con los requerimientos ambientales vigentes en la legislación colombiana y lo estipulado en la licencia ambiental otorgada por la autoridad regional ambiental. El aprovechamiento es realizado a través de compostaje y la lombricultura para la producción de abonos y acondicionadores de suelo utilizados por los campesinos de la región en sus cultivos.

Para el aprovechamiento es necesario saber:

- El costo máximo a reconocer, por tonelada transportada en el tramo excedente hasta el sitio de aprovechamiento en pesos por tonelada, que se denomina CTE<sub>A</sub>. Este costo se halla con la misma fórmula que se utiliza para hallar CTE.
- Como la distancia en kilómetros de vía pavimentada en la ruta más corta desde el municipio hasta el sitio de aprovechamiento es también de 27,5 km, hay que calcular un costo adicional por tramo excedente, el cual en este caso es de 7,5 km, para transportar 31,35 toneladas de aprovechamiento.

7,5 km se multiplican por \$665 que es el costo de tramo excedente fijado por la metodología para el año 2007 (\$4.987,5/ton-kilómetro-mes). Como hay un valor de peajes en este tramo equivalente a \$15.400, se divide este costo entre 34 (\$453). Este último resultado se suma al producto obtenido al principio, lo cual da que el costo máximo a reconocer en el tramo excedente es de \$5.440,5 por tonelada-mes.

De acuerdo con lo anterior, ahora hallamos el Costo de Aprovechamiento CDT, que es igual a la diferencia entre el costo del tramo excedente hacia sitio de disposición menos el Costo del tramo excedente hacia el sitio de aprovechamiento y a este resultado se le suma 11.910, así:

$$CDTA = 11.910 + (5.440,5 - 5.440,5)$$

$$CDTA = \$11.910$$

Por lo anterior, el CTDA es igual a \$ 11.910.

2 Para menos de 2.681 toneladas de TAj, el techo será \$50.890

**e. Cálculo del Costo de Disposición Final Ponderado (CDT<sub>p</sub>)**

Como ya se calcularon los valores de los costos de disposición final en el relleno y aprovechamiento, ahora es necesario calcular el costo de disposición final ponderado, así:

- El CTD<sub>A</sub> es igual a \$11.910 de Junio de 2004.
- Las toneladas aprovechadas al mes son 31,35.
- El costo de tratamiento y disposición final será de \$50.890 a Junio de 2004.
- Las toneladas dispuestas por Paloblanco en el relleno sanitario La Prosperidad son 315,14.

Con estos datos, se multiplican las toneladas por su respectivo costo:

$$CDT_A * Ton_A = \$11.910 * 31,35 = \$373.378,5 \text{ toneladas}$$

$$CDT_{relleno} * Ton_{relleno} = \$50.890 * 315,14 = \$16.037.475 \text{ toneladas}$$

Se suman los dos valores encontrados: \$16.410.853 toneladas

Se suman las toneladas: 31,35+315,14= 346,49 toneladas

Y por último se divide el costo entre las toneladas: \$16.410.853 tonelada/346,49 toneladas.

Entonces el CDT<sub>p</sub> es igual a \$47.363 de junio de 2004.

Hasta este momento se tienen los siguientes costos a pesos de Junio de 2004.

Costos Fijos		
Costos de Comercialización	CCS	\$668
Costos del Barrido y Limpieza de Áreas Públicas	CBL	\$13.565
Costos Variables		
Costo de Recolección y Transporte	CRT	\$49.472
Costo de Transporte por Tramo Excedente	CTE <sub>p</sub>	\$5.440
Costo de Disposición Final	CDT <sub>p</sub>	\$ 47.363

La actualización de estos costos a precios de Marzo de 2007 se realiza teniendo en cuenta las tablas del anexo 4 con los índices suministrados por el DANE y el Banco de la República, como se describe a continuación:

1. **Costo de Comercialización.** Se actualiza de acuerdo con el IPC y con un factor de ajuste. Este factor de ajuste es el IPC a marzo de 2007 menos el IPC a junio de 2004, todo esto dividido en el IPC a junio de 2004, así:  $(114,0158-100)/(100) = 0,140158$ .

En consecuencia el factor de ajuste es  $1+0,140158=1,140158$ . Por lo tanto el CCS ajustado a marzo de 2007 es  $\$668 * 1,140158=762$ .

- **Costo de Barrido y Limpieza de Vías y Áreas Públicas (CBL).** La actualización se hace con el incremento del salario mínimo anual. Para actualizar este valor a Marzo de 2007, hay que calcular un factor de ajuste. Este factor de ajuste es el SMLV a Marzo de 2007 menos el SMLV a Junio de 2004, todo esto dividido

en el SMLV a Junio de 2004. Este factor se llama índice para el componente de recolección y transporte (PByL) así:  $(433.700-358.000)/(358.000) = 0,2114$ .

Es importante recordar que a partir de 2008 se aplica un factor de productividad de acuerdo con lo estipulado en el artículo 22 de la resolución 351 de 2005.

En consecuencia, el factor de ajuste es  $1 + 0,2114 = 1,2114$ . Por tanto, el CBL ajustado a Marzo de 2007 es de  $\$13.565 * 1,2115 = \$16.433,3$ .

Teniendo actualizados los costos por comercialización y por barrido y limpieza, se puede hallar el costo de manejo del recaudo fijo.

#### f. Cálculo del Costo de Manejo de Recaudo Fijo (CMRf)

Para este cálculo se deben tener en cuenta los kilómetros de cuneta barridos (K) y el número total de suscriptores (NB).

Para el municipio de Paloblanco, el valor de K es de 295 km y NB de 3.115. Con estos dos valores se calcula un factor por usuario consistente en dividir K entre NB= 0,0944703. Este factor se multiplica por el costo ya calculado de barrido que es de \$16.433 por tonelada y se le suma el costo de comercialización que es de \$762. Toda esta operación se multiplica por 0,075. El resultado es \$173,8.

En resumen, los costos fijos techo a pesos de Marzo de 2007 son:

Costos Fijos		
Costos de Comercialización	CCS	\$762
Costos del Barrido y Limpieza de Áreas Públicas	CBL	\$16.433
Costo del Manejo del Recaudo	CMRf	\$174
COSTO MEDIO DE REFERENCIA –CFMR– (\$/suscriptor)		\$2.492

- Costo de Recolección y Transporte (CRT).** Para actualizar este valor a marzo de 2007, hay que calcular también un factor de ajuste. Este factor de ajuste es el IPCC a marzo de 2007 menos el IPCC a junio de 2004, todo esto dividido entre el IPCC base a junio de 2004. Este factor se llama Índice para el componente de recolección y transporte PRyT así:  $(118,7781 - 100,000)/(100,000) = 0,187781$ . De acuerdo con esto, el factor de ajuste es  $1 + 0,187781 = 1,187781$ . Por lo tanto el CRT ajustado a marzo de 2007 es  $\$49.472 * 1,187781 = \$58.762$ .
- Costo de Tramo Excedente (CTE).** Este valor se ajusta a marzo de 2007, con base en el IPCC, al igual que el CRT. Este factor de ajuste es el IPCC a marzo de 2007 menos el IPCC a junio de 2004, todo esto dividido entre el IPCC base a junio de 2004. Este factor se llama Índice para el componente de recolección y transporte PRyT así:  $(118,7781 - 100,000)/(100,000) = 0,187781$ .

De acuerdo con esto, el factor de ajuste es  $1 + 0,187781 = 1,187781$ . Por tanto, el CTE ajustado a Marzo de 2007 es de  $\$5.440 * 1,187781 = \$6.462$ .

- **Costo de Tratamiento y Disposición Final (CDT).** Este valor se ajusta con base en el Índice de obras de explanación –IOExp-. El factor de ajuste denominado  $P_{DF,t}$  para marzo de 2007 es la resta entre el IOExp de marzo de 2007 y el IOExp de junio de 2004 ( $110,3941 - 100,0000$ ) dividido por la base de  $100 = 0,103941$ . Entonces, el factor como tal es  $1,103941$ . Por lo tanto, el costo a marzo de 2007 es la multiplicación de  $1,103941$  por  $\$47.346 = \$52.267$ .
- **Costo de Manejo de Recaudo Variable (CMRv).** Para este cálculo se suman los costos de recolección y transporte ( $\$58.762$ ), tramo excedente ( $\$6.462$ ) y disposición final ( $\$52.267$ ) y se multiplica por un factor de  $0,075$ . Por lo tanto, el valor es  $\$ 8.812$ .

Así, se tienen los valores calculados para ser aplicados en Marzo de 2007 para el caso de los costos variables:

Costos Variables		
Costo de Recolección y Transporte	CRT	\$58.762
Costo de Transporte por Tramo Excedente	CTEp	\$6.462
Costo de Disposición Final	CDTp	\$52.2674
Costo del Manejo del Recaudo Variable	CMRv	\$ 8.812
COSTO VARIABLE MEDIO DE REFERENCIA –CMVR– (\$/tonelada)		\$ 126.3031

## Cálculo de tarifas

### a. Tarifa para el Componente de Barrido y Limpieza de Vías y Áreas Públicas (TBL)

La tarifa para este componente es igual a la relación entre kilómetros de cuneta (K) y número de usuario (NB) multiplicada por el costo de barrido promedio, así:  $(295/3.115) * 16.433,3 = \$1.557$ .

### b. Tarifa para el Componente de Recolección y Transporte (TRT)

Para calcular la tarifa hay que tener en cuenta los parámetros establecidos en la Resolución 352 de 2005 expedida por la CRA.

#### Primer paso: Cálculo del Factor de Ponderación por Suscriptor (FPS)

Para el caso de Paloblanco, la cantidad de residuos ordinarios recogidos en el período de producción es de 347,1 toneladas, los residuos de barrido recogidos son 9,5, los residuos aforados son 75; el número de suscriptores (NB) es de 3.124 y el número de suscriptores aforados es de 120. Aplicando la fórmula correspondiente tenemos que  $FPS = (347,1 - 9,5 - 75) / (3.115 - 120) = 0,087416778$ .

Como se ha indicado, si el suscriptor ha solicitado un aforo y se cuenta con el aforo, no hay que tener en cuenta el factor de ponderación por suscriptores sino el propio aforo.

Teniendo en cuenta los siguientes datos se realizan los cálculos para cada tipo de usuario del municipio de Paloblanco:

Q	347,1
Qb	9,5
Qa	75
NU	3.124
Na	120
FPS	0,087416778

Tipo de suscriptor	Número de usuarios	Número de usuarios Aforados	Toneladas aforo ordinario y extraordinario		Toneladas aforo por suscriptor	Factores de producción	(Nu-Nau)* FPS* Fu	Denominador Suma (Nu-Nau)* FPS*Fu + Suma (Aiu)	Numerador si no tiene aforo individual (Q-Qb-sumaApi)* FPS*Fui	Numerador si tiene aforo ordinario y extraordinario (Q-Qb-sumaApi)* Ai	Tdi no aforados	Tdi aforados
	Nu	Nau	Nu-Nau	Aiu		Fui						
Estrato 1	50	0	50	0	0	0.95	4.15	463.46	28.04	0.00	0.08	0
Estrato 2	1,500	0	1500	0	0	0.95	124.57	463.46	28.04	0.00	0.08	0
Estrato 3	920	0	920	0	0	0.95	76.40	463.46	28.04	0.00	0.08	0
Estrato 4	0	0	0	0	0	1.00	0.00	463.46	29.51	0.00	0.09	0
Estrato 5	0	0	0	0	0	1.09	0.00	463.46	32.17	0.00	0.09	0
Estrato 6	4	0	4	0	0	1.54	0.54	463.46	45.45	0.00	0.13	0
Pequeño Productor	500	40	460	10	0.25	3.12	125.46	463.46	92.08	84.40	0.27	0.022
Gran Productor	150	80	70	65	0.813	9.37	57.34	463.46	276.53	274.30	0.81	0.716
Total	3124	120	3004	75			388.46					

Con los valores de la tabla se calcula la tarifa para el componente de recolección y transporte TRT

$$\overline{TRT}_i = [CRT * TD_i + CRT_b (Q_b / NU)]$$

	CRT	Tdi	Qb	N <sub>u</sub>	Qb/SumaNU	CRT*(Qb/SumaNU)	Tdi*CRT	TRT
Estrato 1	58,762	0.08	9.5	50	0.003	178.69	4,835	5,014
Estrato 2	58,762	0.08	9.5	1,500	0.003	178.69	4,835	5,014
Estrato 3	58,762	0.08	9.5	920	0.003	178.69	4,835	5,014
Estrato 4	58,762	0.09	9.5	0	0.003	178.69	5,090	5,268
Estrato 5	58,762	0.09	9.5	0	0.003	178.69	5,548	5,727
Estrato 6	58,762	0.13	9.5	4	0.003	178.69	7,838	8,017
Pequeño Productor	58,762	0.27	9.5	40	0.003	178.69	15,880	16,059
Gran Productor	58,762	0.81	9.5	60	0.003	178.69	47,691	47,870
Pequeño Productor aforado	58,762	0.02	9.5	460	0.003	178.69	1,266	1,444
Gran Productor aforado	58,762	0.72	9.5	90	0.003	178.69	42,051	42,230
				3,124				

### c. Tarifa para el Componente de Transporte Excedente (TTE)

Como se ha expresado, para hallar el valor del transporte excedente se multiplica el resultado obtenido al dividir las toneladas de barrido entre el total de usuarios por el costo de transporte excedente, y este resultado se suma al producto de multiplicar el costo excedente por las toneladas presentadas al mes por el suscriptor.

$$TTE_i = [CTE_p * TD_i + CTE_b (Q_b / NU)]$$

	CTE	Tdi	Qb	N <sub>u</sub>	Qb/SumaNU	CTE* (Qb/SumaNU)	Tdi*CTE	TTE
Estrato 1	6,462	0.08	9.5	50	0.003	19.65	532	551
Estrato 2	6,462	0.08	9.5	1,500	0.003	19.65	532	551
Estrato 3	6,462	0.08	9.5	920	0.003	19.65	532	551
Estrato 4	6,462	0.09	9.5	0	0.003	19.65	560	579
Estrato 5	6,462	0.09	9.5	0	0.003	19.65	610	630
Estrato 6	6,462	0.13	9.5	4	0.003	19.65	862	882
Pequeño Productor	6,462	0.27	9.5	40	0.003	19.65	1,746	1,766
Gran Productor	6,462	0.81	9.5	60	0.003	19.65	5,245	5,264
Pequeño Productor aforado	6,462	0.02	9.5	460	0.003	19.65	139	159
Gran Productor aforado	6,462	0.72	9.5	90	0.003	19.65	4,624	4,644
				3124				

#### d. Tarifa del Tratamiento y Disposición Final (TDT)

Se ha indicado que para este cálculo hay que dividir el número de toneladas recogidas de barrido entre el número de suscriptores y el resultado se multiplica por el costo de barrido. Esto se suma al producto de la multiplicación del costo de disposición final por las toneladas presentadas para recolección por el suscriptor.

$$TDT_i = [CDT_p * TD_i + (CDTB_b * Q_b / NU)]$$

	CDT	Tdi	Qb	N <sub>u</sub>	Qb/SumaNU	CDT* (Qb/SumaNU)	Tdi*CDT	TDT
Estrato 1	52,267	0.08	9.5	50	0.003	158.94	4,301	4,460
Estrato 2	52,267	0.08	9.5	1,500	0.003	158.94	4,301	4,460
Estrato 3	52,267	0.08	9.5	920	0.003	158.94	4,301	4,460
Estrato 4	52,267	0.09	9.5	0	0.003	158.94	4,527	4,686
Estrato 5	52,267	0.09	9.5	0	0.003	158.94	4,935	5,094
Estrato 6	52,267	0.13	9.5	4	0.003	158.94	6,972	7,131
Pequeño Productor	52,267	0.27	9.5	40	0.003	158.94	14,125	14,284
Gran Productor	52,267	0.81	9.5	60	0.003	158.94	42,420	42,579
Pequeño Productor aforado	52,267	0.19	9.5	460	0.003	158.94	9,931	10,090
Gran Productor aforado	52,267	0.32	9.5	90	0.003	158.94	16,725	16,884
				3124				

### e. Tarifa para el Componente de Comercialización (TFR)

Para calcular el valor de esta tarifa se suma el costo de comercialización más la tarifa de manejo de recaudo fijo más la tarifa de recaudo variable.

El costo de comercialización CCS es de \$762. La tarifa del manejo de recaudo fijo resulta de la multiplicación de 0,075 por la suma de este costo más la tarifa de barrido y limpieza, la cual es de \$1.557. El valor es \$174.

La tarifa de recaudo variable también resulta de multiplicar por 0,075 la suma de la tarifa de recolección TRT más la tarifa de transporte excedente TTE más la de disposición TDT.

	TRT	TTE	TDT	Suma	Factor	TMRV
Estrato 1	5,014	551	4,460	10,025	0.075	752
Estrato 2	5,014	551	4,460	10,025	0.075	752
Estrato 3	5,014	551	4,460	10,025	0.075	752
Estrato 4	5,268	579	4,686	10,534	0.075	790
Estrato 5	5,727	630	5,094	11,450	0.075	859
Estrato 6	8,017	882	7,131	16,029	0.075	1,202
Pequeño Productor	16,059	1766	14,284	32,109	0.075	2,408
Gran Productor	47,870	5,264	42,579	95,713	0.075	7,178
Pequeño Productor aforado	1,444	159	10,090	11,693	0.075	877
Gran Productor aforado	42,230	4,644	16,884	63,758	0.075	4,782

Finalmente, la tarifa para el componente de comercialización y manejo del recaudo es la suma de los valores indicados en la siguiente tabla:

	CCS	TMRF	TMRV	TFRI
Estrato 1	762	174	752	1,687
Estrato 2	762	174	752	1,687
Estrato 3	762	174	752	1,687
Estrato 4	762	174	790	1,726
Estrato 5	762	174	859	1,794
Estrato 6	762	174	1,202	2,138
Pequeño Productor	762	174	2,408	3,344
Gran Productor	762	174	7,178	8,114
Pequeño Productor aforado	762	174	877	1,813
Gran Productor aforado	762	174	4,782	5,717



En resumen, sin subsidios ni contribuciones, los cuales tienen que ser aprobados por el Concejo Municipal, la tarifa es la suma de todos los componentes indicados:

TFR	Tarifa de Comercialización y Manejo del Recaudo
TBL	Tarifa de Barrido y Limpieza
TRT	Tarifa de Recolección y Transporte
TTE	Tarifa del Tramo Excedente
TDF	Tarifa de Disposición Final

	TFR	TBL	TRT	TTE	TDT	Suma (Ti)
Estrato 1	1,687	1,552	5,014	551	4,460	13,264
Estrato 2	1,687	1,552	5,014	551	4,460	13,264
Estrato 3	1,687	1,552	5,014	551	4,460	13,264
Estrato 4	1,726	1,552	5,268	579	4,686	13,811
Estrato 5	1,794	1,552	5,727	630	5,094	14,796
Estrato 6	2,138	1,552	8,017	882	7,131	19,719
Pequeño Productor	3,344	1,552	16,059	1,766	14,284	37,004
Gran Productor	8,114	1,552	47,870	5,264	42,579	105,379
Pequeño Productor aforado	1812.582	1,552	1444.441	158.844	10089.673	15,057
Gran Productor aforado	5717.457	1,552	42,230	4643.952	16884.383	71,027

Este valor T se multiplicará por un factor  $(1+f)$ , donde f dependerá del Estrato y será negativo si es subsidio (para Estratos 1, 2 y, eventualmente, 3) y positivo (para Estratos 5, 6, pequeños y grandes productores comerciales o industriales) si es contribución. El Estrato 4 tiene un f igual a cero, lo que significa que no es objeto de subsidio ni hace contribución.

Los datos de f para cada Estrato y categoría de uso que se establecieron en el municipio de Paloblanco son:

Estrato 1	50%
Estrato 2	40%
Estrato 3	15%
Estrato 4	0
Estrato 5	50%
Estrato 6	60%
Pequeño Productor	50%
Gran Productor	30%

De modo que las tarifas para cada Estrato y categoría de uso son las siguientes:

	(Ti)	Factor de subsidio (f)	1+f	Tarifa después de contribuciones y subsidios
Estrato 1	13,264	-0.5	0.5	6,632
Estrato 2	13,264	-0.4	0.6	7,959
Estrato 3	13,264	-0.15	0.85	11,275
Estrato 4	13,811	0	1	13,811
Estrato 5	14,796	0.5	1.5	22,194
Estrato 6	19,719	0.6	1.6	31,550
Pequeño Productor	37,004	0.5	1.5	55,506
Gran Productor	105,379	0.3	1.3	136,993
Pequeño Productor aforado	15,057	0.5	1.5	22,586
Gran Productor aforado	71,027	0.3	1.3	92,335

Para el caso de los inmuebles desocupados, la tarifa techo será el resultado de sumar los costos de comercialización, la tarifa de manejo de recaudo fijo y la tarifa de barrido y limpieza. Esto es igual a  $762+174+1.557= \$2.493$ .

Haciendo el cálculo para cada Estrato, finalmente se tiene:

	Ti desocupados	Factor de subsidio (f)	1+f	Tarifa después de contribuciones y subsidios
Estrato 1	2,493	-0.5	0.5	1,247
Estrato 2	2,493	-0.4	0.6	1,496
Estrato 3	2,493	-0.15	0.85	2,119
Estrato 4	2,493	0	1	2,493
Estrato 5	2,493	0.5	1.5	3,740
Estrato 6	2,493	0.6	1.6	3,989
Pequeño Productor	2,493	0.5	1.5	3,740
Gran Productor	2,493	0.3	1.3	3,241

## Anexo 4

### Índices para el cálculo y actualización de tarifas del servicio público domiciliario de aseo - metodología tarifaria resolución CRA N° 351 de 2005.

IPC - BASE: JUNIO DE 2004				
	2004	2005	2006	2007
Enero		101,6937	101,6937	111,3444
Febrero		102,7335	102,7335	112,6493
Marzo		103,5282	103,5282	114,0158
Abril		103,9823	103,9823	115,0415
Mayo		104,4064	104,4064	115,3862
Junio	100,0000	104,8251	104,8251	115,5274
Julio	99,9691	104,8761	104,8761	115,7180
Agosto	99,9993	104,8777	104,8777	
Septiembre	100,2955	105,3264	105,3264	
Octubre	100,2855	105,5687	105,5687	
Noviembre	100,5640	105,6894	105,6894	
Diciembre	100,8646	105,7614	105,7614	

ICFO - BASE: JUNIO DE 2004				
	2004	2005	2006	2007
Enero		110,3717	137,6220	165,9097
Febrero		113,8593	141,5973	165,3953
Marzo		113,9960	142,4939	165,3953
Abril		118,7768	145,6223	166,9264
Mayo		120,8158	151,1019	170,1809
Junio	100,0000	119,7093	153,1907	172,2152
Julio	100,7619	122,4036	157,0218	174,4080
Agosto	101,3827	125,4304	159,7570	
Septiembre	104,2745	129,9828	165,0802	
Octubre	107,3850	135,7559	163,2606	
Noviembre	114,0953	143,3703	164,4797	
Diciembre	110,1579	136,6672	165,9097	

IPCC - BASE: JUNIO DE 2004				
	2004	2005	2006	2007
Enero		102,6139	109,3942	116,3377
Febrero		103,9021	110,3796	117,5103
Marzo		104,6309	111,1464	118,7781
Abril		105,5151	111,8561	119,8501
Mayo		106,0965	112,6392	120,4251
Junio	100,0000	106,3673	113,1149	120,7140
Julio	100,0560	106,6742	113,8396	121,0596
Agosto	100,1505	106,9627	114,4542	
Septiembre	100,7256	107,7918	115,1602	
Octubre	101,0429	108,5300	114,8718	
Noviembre	101,9702	109,2946	115,2083	
Diciembre	101,8472	108,7864	115,5498	

ICCP - BASE: JUNIO DE 2004				
	2004	2005	2006	2007
Enero		99,2521	102,8734	111,0615
Febrero		99,2835	103,7586	111,4236
Marzo		100,0671	104,5231	112,5502
Abril		99,8803	105,1468	113,2040
Mayo		100,2478	105,9314	113,7673
Junio	100,0000	100,2307	107,1284	113,2845
Julio	100,2510	100,3466	109,3313	112,9928
Agosto	100,1461	100,3155	110,1763	
Septiembre	100,4130	100,0846	110,5686	
Octubre	99,3693	100,1234	110,6591	
Noviembre	98,6455	100,1425	110,4177	
Diciembre	98,0442	100,5900	110,0857	

IOExp - BASE: JUNIO DE 2004				
	2004	2005	2006	2007
Enero		97,8701	101,7974	108,3301
Febrero		98,1763	103,6009	109,5825
Marzo		99,1709	104,0318	110,3941
Abril		99,4296	104,3624	110,8049
Mayo		99,5990	104,5728	111,6165
Junio	100,0000	99,6176	104,6129	111,8970
Julio	100,0959	99,8745	104,7532	112,2176
Agosto	100,1094	99,8968	105,0036	
Septiembre	100,1089	99,8972	105,1139	
Octubre	96,8366	99,9046	105,4144	
Noviembre	96,8807	99,9065	105,6048	
Diciembre	96,9107	100,1943	105,7952	

Fuentes: Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE -Banco de la República.

**Resumen indicadores para el cálculo y actualización de tarifas del servicio público domiciliario de aseo - metodología tarifaria resolución CRA N° 351 de 2005.**

		Variación IPC (% Mensual)	Variación IPC Acumulado Año (% Mensual)	Acumulado desde Último 3%	Variación ICFO (% Mensual)	Variación ICFO Acumulado Año (% Mensual)	IPCC Año	ICCP Año	IO Exp Año
AÑO	MES						Base: junio 30 de 2004	Base: junio 30 de 2004	Base: junio 30 de 2004
2006	Enero	0,5415%	0,5415%		0,6987%	0,6987%	109,3942	102.873	101,7974
	Febrero	0,6577%	1,2028%		2,8885%	3,6074%	110,3796	103.759	103,6009
	Marzo	0,7023%	1,9136%		0,6332%	4,2634%	111,1464	104.523	104,0318
	Abril	0,4478%	2,3699%		2,1955%	6,5525%	111,8561	105.147	104,3624
	Mayo	0,3278%	2,7055%		3,7629%	10,5619%	112,6392	105.931	104,5728
	Junio	0,3043%	3,0180%		1,3824%	12,0904%	113,1149	107.128	104,6129
	Julio	0,4131%	3,4436%	0,4131%	2,5009%	14,8936%	113,8396	109.331	104,7532
	Agosto	0,3924%	3,8495%	0,8071%	1,7419%	16,8949%	114,4542	110.176	105,0036
	Septiembre	0,2862%	4,1467%	1,0956%	3,3321%	20,7900%	115,1602	110.569	105,1139
	Octubre	-0,1446%	3,9961%	0,9494%	-1,1022%	19,4586%	114,8718	110.659	105,4144
	Noviembre	0,2370%	4,2425%	1,1886%	0,7467%	20,3506%	115,2083	110.418	105,6048
	Diciembre	0,2258%	4,4779%	1,4171%	0,8694%	21,3969%	115,5498	110.086	105,7952
2007	Enero	0,7665%	0,7665%	2,1945%	0,0000%	0,0000%	116,3377	111.061	108,3301
	Febrero	1,1720%	1,9475%	3,3922%	-0,3101%	-0,3101%	117,5103	111.424	109,5825
	Marzo	1,2130%	3,1842%	1,2130%	0,0000%	-0,3101%	118,7781	112.550	110,3941
	Abril	0,8997%	4,1125%	2,1236%	0,9258%	0,6128%	119,8501	113.204	110,8049
	Mayo	0,2996%	4,4244%	2,4295%	1,9497%	2,5744%	120,4251	113.767	111,6165
	Junio	0,1224%	4,5522%	2,5549%	1,1954%	3,8005%	120,7140	113.285	111,8970
	Julio	0,1650%	4,7247%	2,7241%	1,2733%	5,1222%	121,0596	112.993	112,2176

Fuentes: Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE Banco de la República.

SALARIO MÍNIMO LEGAL MENSUAL VIGENTE			
SALARIO MÍNIMO			
AÑO	Monto Diario	Monto Mensual	Variación Anual
2004	\$ 11,933.33	\$ 358,000.00	7.83%
2005	\$ 12,716.66	\$ 381,500.00	6.56%
2006	\$ 13,600.00	\$ 408,000.00	6.95%
2007	\$ 14,456.67	\$ 433,700.00	6.30%

## Glosario<sup>1</sup>

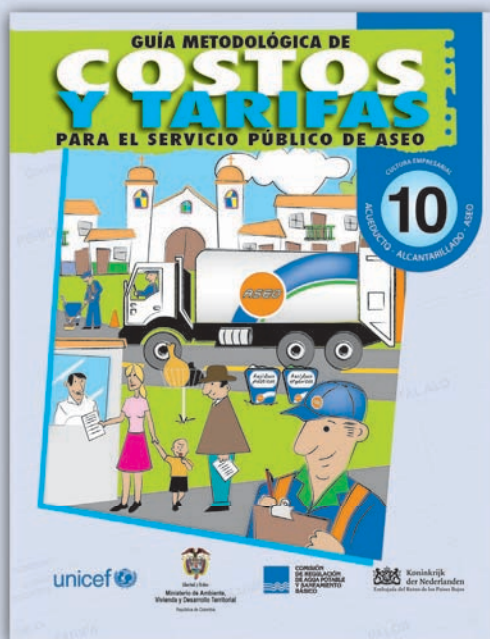
<b>Almacenamiento</b>	Es la acción del usuario de colocar temporalmente los residuos sólidos en recipientes, depósitos contenedores retornables o desechables, mientras se procesan para su aprovechamiento, transformación, comercialización o se presentan al servicio de recolección para su tratamiento o disposición final.
<b>Aprovechamiento</b>	Es el proceso mediante el cual, a través de un manejo integral de los residuos sólidos, los materiales recuperados se reincorporan al ciclo económico y productivo en forma eficiente, por medio de la reutilización, el reciclaje, la incineración con fines de generación de energía, el compostaje o cualquier otra modalidad que conlleve beneficios sanitarios, ambientales y/o económicos.
<b>Barrido y limpieza manual</b>	Es la labor realizada mediante el uso de fuerza humana y elementos manuales, la cual comprende el barrido para que las áreas públicas queden libres de papeles, hojas, arenilla acumulada en los bordes del andén y de cualquier otro objeto o material susceptible de ser removido manualmente.
<b>Corte de césped</b>	Es el proceso de cortar el césped en áreas públicas, como separadores de avenidas, parques, alamedas, entre otros.
<b>Disposición final de residuos</b>	Es el proceso de aislar y confinar los residuos sólidos, en especial los no aprovechables, en forma definitiva, en lugares especialmente seleccionados y diseñados para evitar la contaminación y los daños o riesgos a la salud humana y al medio ambiente.
<b>Escobita</b>	Nombre coloquial con el que se menciona al operario que hace el barrido y limpieza de las calles y demás zonas públicas.
<b>Estaciones de transferencia</b>	Son las instalaciones dedicadas al manejo y traslado de residuos sólidos de un vehículo recolector a otro con mayor capacidad de carga, que los transporta hasta su sitio de aprovechamiento o disposición final.
<b>Grandes generadores o productores</b>	Son los usuarios no residenciales que generan y presentan para la recolección residuos sólidos en volumen superior a un metro cúbico mensual y teniendo como referente una densidad de 250 Kg/m <sup>3</sup> .
<b>Lavado de áreas públicas</b>	Es la actividad de remoción de residuos sólidos de áreas públicas mediante el empleo de agua a presión.
<b>Pequeños generadores o productores</b>	Es todo usuario no residencial que genera residuos sólidos en volumen menor a un metro cúbico mensual y teniendo como referente una densidad de 200 Kg/m <sup>3</sup> .
<b>Persona prestadora del servicio público de aseo</b>	Es aquella encargada de todas, una o varias actividades de la prestación del servicio público de aseo, en los términos del artículo 15 de la Ley 142 de 1994. Básicamente pueden ser o empresas de servicios públicos, municipios en forma directa, organizaciones autorizadas para prestar en municipios menores en zonas rurales y en áreas o zonas urbanas específicas.
<b>Poda de árboles</b>	Es el proceso de hacer la poda de los árboles en las áreas públicas como separadores, andenes, gloriets, alamedas, parques, entre otros.
<b>Reciclador</b>	Es la persona natural o jurídica que presta el servicio público de aseo en la actividad de aprovechamiento.

<sup>1</sup> Estas definiciones tienen como referencia el Decreto 1713 de 2002.

<b>Recolección</b>	Es la acción y efecto de recoger y retirar los residuos sólidos de uno o varios generadores, efectuada por la persona prestadora del servicio público de aseo.
<b>Recuperación</b>	Es la acción que permite seleccionar y retirar los residuos sólidos que pueden someterse a un nuevo proceso de aprovechamiento por medio de la reutilización, el reciclaje o el compostaje.
<b>Relleno sanitario</b>	Es el lugar técnicamente seleccionado, diseñado y operado para la disposición final controlada de los residuos sólidos, sin causar peligro, daño o riesgo a la salud pública, minimizando y controlando los impactos ambientales y utilizando principios de ingeniería, para la confinación y aislamiento de los residuos sólidos en un área mínima, con compactación de residuos, cobertura diaria de los mismos, control de gases y lixiviados, y cobertura final.
<b>Residuo sólido o desecho</b>	Es cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales, de servicios, que el generador abandona, rechaza o entrega y que es susceptible de aprovechamiento o transformación en un nuevo bien, con valor económico o de disposición final. Los residuos sólidos se dividen en aprovechables y no aprovechables. Igualmente, se consideran como residuos sólidos aquellos provenientes del barrido de áreas públicas.
<b>Residuo sólido aprovechable</b>	Es cualquier material, objeto, sustancia o elemento sólido que no tiene valor de uso directo o indirecto para quien lo genere, pero que es susceptible de incorporación a un proceso productivo.
<b>Residuo sólido no aprovechable</b>	Es todo material o sustancia sólida o semisólida de origen orgánico e inorgánico, putrescible o no, proveniente de actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales, de servicios, que no ofrece ninguna posibilidad de aprovechamiento, reutilización o reincorporación en un proceso productivo. Son residuos sólidos que no tienen ningún valor comercial, requieren tratamiento y disposición final y por lo tanto generan costos de disposición.
<b>Reutilización</b>	Es la prolongación y adecuación de la vida útil de los residuos sólidos recuperados y que mediante procesos, operaciones o técnicas devuelven a los materiales su posibilidad de utilización en su función original o en alguna relacionada, sin que para ello requieran procesos adicionales de transformación.
<b>Servicio ordinario de aseo</b>	Es la modalidad de prestación de servicio público domiciliario de aseo para residuos sólidos de origen residencial y para otros residuos que pueden ser manejados de acuerdo con la capacidad de la persona prestadora del servicio de aseo y que no corresponden a ninguno de los tipos de servicios definidos como especiales. Está compuesto por la recolección, transporte, transferencia, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos originados por estas actividades.  También comprende este servicio las actividades de barrido y limpieza de vías y áreas públicas y la recolección, transporte, transferencia, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos originados por estas actividades.
<b>Suscriptor</b>	Es la persona natural o jurídica con la cual la persona prestadora del servicio de aseo ha celebrado un contrato de condiciones uniformes de servicios públicos.
<b>Tarifa</b>	Es el precio resultante de aplicar al Costo de Prestación del Servicio con sus respectivos componentes y el factor de subsidio o contribución autorizado legalmente.
<b>Tarifa Techo</b>	Es el valor máximo mensual que por concepto del servicio ordinario de aseo se podrá cobrar a un usuario, sin perjuicio de cobrar una cuantía menor si así lo determina la entidad tarifaria local. Las tarifas techo para cada estrato se calcularán de acuerdo con la metodología expedida por la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico –CRA–.

<b>Trasbordo o transferencia</b>	Es la actividad de trasladar los residuos sólidos de un vehículo a otro por medios mecánicos, evitando el contacto manual y el esparcimiento de los residuos.
<b>Transporte</b>	Es la actividad de trasladar los residuos sólidos en un vehículo idóneo hasta el sitio de disposición final.
<b>Tratamiento</b>	Es el conjunto de operaciones, procesos o técnicas mediante los cuales se modifican las características de los residuos sólidos incrementando sus posibilidades de reutilización o para minimizar los impactos ambientales y los riesgos para la salud humana.
<b>Usuario</b>	Es la persona natural o jurídica que se beneficia con la prestación de un servicio público, bien como propietario del inmueble en donde éste se presta, o como receptor directo del servicio.  Es la persona natural (habitantes de una casa, una finca, un apartamento) o la persona jurídica (la alcaldía, la plaza de mercado, una tienda, un colegio, una papelería, un almacén agropecuario, entre otros) que se beneficia con la prestación del servicio de aseo en su integralidad.
<b>Usuario residencial</b>	Es la persona natural o jurídica que produce residuos sólidos derivados de la actividad residencial privada o familiar y se beneficia con la prestación del servicio de aseo.
<b>Usuario no residencial</b>	Es la persona natural o jurídica que produce residuos sólidos derivados de la actividad comercial, industrial o de servicios, y otros no clasificados como residenciales, y se beneficia con la prestación del servicio de aseo.
<b>Zona</b>	Es el ámbito geográfico del área urbana del municipio que constituye una unidad operativa para la prestación del servicio.





El apoyo al mejoramiento de la gestión empresarial de las entidades encargadas de prestar los servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo en el pequeño municipio colombiano, es uno de los principales objetivos que se ha propuesto el Gobierno Nacional en cabeza del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, dentro del marco del Plan de Desarrollo “Hacia un Estado Comunitario”.