

# *Resultados ambientales y económicos alcanzados por Cornare*

## en la aplicación de la tasa retributiva en el Oriente Antioqueño 1997 - 2005

*Recibido para evaluación: 26 de Junio de 2007*

*Aceptación: 20 de Agosto de 2007*

*Recibido versión final: 30 de Agosto de 2007*

**John Fredy Quintero V.<sup>1</sup>**

### RESUMEN

Se realizó un compendio del desarrollo del programa de tasa retributiva ejecutado por CORNARE desde 1995 hasta 2005, en el que se visualiza la gestión ambiental en el proceso de implementación, evolución y resultados ambientales y económicos, a través de la reducción de la carga contaminante vertida a las fuentes hídricas superficiales en términos de DBO<sub>5</sub> y SST, como en la destinación de los recursos financieros obtenidos por esta tasa, los cuales ascienden a 11.600 millones de pesos en el período evaluado, y, en su gran mayoría, fueron destinados a cofinanciar proyectos de saneamiento básico municipal.

Podrá observarse que en el sector privado, se han tenido mejores resultados en la reducción de la carga contaminante, y que los municipios aportan la mayor carga generada y vertida sin tratamiento, especialmente los de alta densidad poblacional y ausencia de Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, PTAR, como son algunos de los pertenecientes a la cuenca del Río Negro.

En general, comparando el año 1997 con el 2005, hubo una reducción semestral relativa de carga contaminante para toda la región de CORNARE del 24% para DBO<sub>5</sub> y 35% para SST.

**PALABRAS CLAVE:**  
Regional,

CORNARE, Tasa Retributiva, Carga Contaminante, Factor Concertación de Meta, DBO<sub>5</sub>, SST, PTAR.

### ABSTRACT

A summary of the development was carried out that has had since 1995 and even the 2005 the program of remunerative tax executed by CORNARE, in which the environmental management in the process of implementation is visualized, evolution and environmental as economic results, through the reduction of the load contaminant poured to the superficial water sources in terms of DBO<sub>5</sub> and SST, like in the destination of the resources obtained by this tax that elevate to the 11.600 million pesos in the period evaluated, and that in their great majority they were destined to finance jointly projects of saneamiento basic municipal.

It will be able to be observed how in the private sector better results in the reduction of the polluting load have been had, whereas the policeman represents the greater load generated and spilled without treatment, in special the municipalities or regions with population and absence of PTAR, as they are some from the pertaining ones to the river basin of the Negro River.

In general, comparing the year of 1997 with the 2005, was relative a semester reduction of polluting load for all the region of CORNARE of 24% for DBO<sub>5</sub> and 35% for SST.

**KEY WORDS:**  
Agreement

CORNARE, Remunerative Tax, Polluting Load, Regional Factor, of Goal, DBO<sub>5</sub>, SST, PTAR.

**1. Biólogo, especialista en Gestión Ambiental. Contratista del Programa de tasas retributivas en CORNARE. [qvji@hotmail.com](mailto:qvji@hotmail.com)**



## 1. INTRODUCCIÓN

La política formulada en torno al agua hace énfasis en los problemas de la distribución espacial y temporal del recurso, así como en la calidad del mismo. Aunque Colombia tiene escasez temporal y focalizada del recurso, en promedio el país tiene una precipitación media anual tres veces superior a la del planeta y una oferta de caudales medida en litros por segundo por kilómetro cuadrado, aproximadamente seis veces superior a la del promedio del planeta. Actualmente el principal problema de aguas en Colombia es de calidad.

El problema de la contaminación hídrica del país llevó el sector ambiental a priorizar sus acciones desde el punto de vista de la política y del desarrollo de los instrumentos económicos para el control de la contaminación hídrica, por lo cual el Ministerio de Medio Ambiente, hoy de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial- MAVDT, expidió el Decreto 901 de 1997<sup>1</sup>, sobre tasas retributivas por vertimientos puntuales. Este decreto generó un cambio en el enfoque de la política ambiental colombiana, que hasta entonces se cimentó sobre la normatividad basada en el comando y control, en donde el regulador determina la contaminación por fuente y las tecnologías a utilizar para la descontaminación, hacia el uso de instrumentos económicos que inducen la descontaminación con base en la racionalidad económica. Los agentes contaminantes ante la señal económica que introduce la tasa, toman sus propias decisiones de cómo y en cuánto reducir los vertimientos. Inicialmente, la tasa se introduce solamente para dos sustancias contaminantes, la DBO<sub>5</sub><sup>2</sup> y los SST<sup>3</sup>. Sin embargo, ninguno de los otros treinta contaminantes señalados en el Decreto 1594 de 1984 ha sido reglamentado. Esto ha impedido la aplicación de esta tasa a las emisiones de contaminantes químicos provenientes de la actividad industrial, indudablemente la principal causa de contaminación de las aguas del país. (Mancera- Rodríguez, 2004).

Para países en vía de desarrollo, el costo de oportunidad del capital es demasiado alto para invertir los recursos públicos y privados en cuantiosas plantas de tratamiento al final del tubo ya que además del ambiente, los recursos económicos tienen que garantizar el desarrollo de la salud pública, la educación, las vías, la infraestructura y las pensiones, entre otros. Si esperamos soluciones reales al problema económico creciente causado por la contaminación hídrica, las políticas de gobierno deben promover la búsqueda, implementación y operación de soluciones apropiadas y efectivas, al menor costo posible. La alternativa costo- efectiva está en los instrumentos económicos, los cuales pueden producir la descontaminación deseada por la comunidad a una fracción del costo de hacerlo bajo el esquema de instrumentos de comando y control (CEPAL, 2000). A nivel mundial, ha ganado aceptación la opción de incorporar instrumentos económicos a la gestión ambiental para complementar los esquemas tradicionales de regulación directa. (Acquatella, 2005).

En este sentido, el modelo de la Tasa Retributiva Colombiana se ha diseñado e implementado para afrontar tres principales limitantes: la carencia de información sobre los daños causados y los costos de descontaminación en cada cuenca, la inestabilidad de las instituciones ambientales nacionales y la rigidez regulatoria del legado de décadas de comando y control inefectivo. A partir de 1997, el instrumento económico de la tasa retributiva se ha convertido en un factor determinante en la reducción de la contaminación y el direccionamiento de la gestión ambiental hacia un esquema de autocontrol y autorregulación.

El presente documento desarrolla una revisión general del programa de tasa retributiva implementado por la Corporación Autónoma Regional Rionegro- Nare, CORNARE, desde abril de 1997 hasta diciembre de 2005. En primera instancia, presenta un estado del arte, mostrando las bases de este instrumento y una breve descripción de la evolución del programa en la jurisdicción de CORNARE. Posteriormente, plantea los resultados ambientales donde se analiza la variabilidad de las cargas contaminantes vertidas a las fuentes hídricas por los usuarios asentados en las cuencas o tramos de cuenca acogidos por CORNARE para este programa en sus 26 municipios, y finalmente expone unos resultados económicos donde se valora la recaudación e inversión realizada con los dineros manejados por este instrumento.

Con este trabajo se pretende mostrar los resultados obtenidos en la implementación de este instrumento económico y ambiental, con una revisión de las bases de información que existe sobre la jurisdicción de CORNARE, y que ha sido ejemplo para los entes ambientales del país y a nivel internacional.<sup>4</sup>

**1. Derogado por el Decreto 3100 de 2003.**

**2. La Demanda Bioquímica de Oxígeno mide la cantidad de oxígeno extraído del agua mientras el material orgánico contenido se degrada y se descompone, y es una de las variables de calidad de agua que se mide con mayor frecuencia en las redes del Sistema Mundial de Monitoreo del Medio Ambiente. La presencia de DBO restringe el uso de agua y crea la necesidad de un tratamiento adecuado.**

**3. Sólidos Suspendidos Totales.**

**4. Exaltación del Banco Mundial y reconocimiento a CORNARE con su experiencia de la tasa retributiva, como uno de los tres casos exitosos en el mundo, publicado en el libro *Greening Industry-2000*.**

## 2. METODOLOGÍA

En el primer capítulo, se da un compendio histórico, teórico y evolutivo en el que se utilizan diferentes materiales bibliográficos, recursos de Internet, entrevistas y archivos físicos e históricos de CORNARE.

En los capítulos siguientes, básicamente se revisa y compila la información suministrada por CORNARE, tanto en los registros de sus bases de datos sobre cargas contaminantes, evolución financiera y ejecución presupuestal, como entrevistas con los funcionarios que tienen a su cargo el manejo de esta información (Subdirecciones de Gestión Ambiental, y de Planeación, y Subdirección Administrativa y Financiera).

Se analizan los registros físicos existentes del programa de tasas retributivas en CORNARE, y la base de datos digital del mismo.

Para el manejo de la información cuantificable, se utilizan datos en Excel con proyección de gráficos tanto para las cargas contaminantes vertidas por los usuarios de la tasa retributiva en los 26 municipios de la jurisdicción de CORNARE entre 1997 y 2005, como para los datos suministrados en cuanto a la información financiera.

Los resultados ambientales se analizan de acuerdo a la variación de la carga contaminante vertida en términos de DBO<sub>5</sub> y SST, y los económicos en cuanto a lo facturado y recaudado y a la destinación dada a los recursos de la tasa.

Como los periodos semestrales de cobro no fueron iguales en la fase de revisión (1997-2005), se optó por analizar gráficamente los semestres de abril- septiembre de cada año, para poder realizar comparaciones entre los mismos periodos de tiempo.

## 3. ESTADO DEL ARTE

### 3.1. La aplicación de instrumentos económicos en la gestión ambiental

Las instituciones reguladoras en materia ambiental en América Latina y el Caribe enfrentan el reto creciente de diseñar instrumentos de gestión ambiental que puedan ser efectivos y económicamente eficientes en el logro de las metas ambientales que se han trazado los países a nivel nacional y local. Se impone la necesidad de lograr objetivos de mejora de la calidad ambiental al menor costo económico posible, particularmente ante la percepción de que los esquemas regulatorios tradicionales no han sido exitosos para responder adecuadamente a los procesos de deterioro de la calidad ambiental que aquejan a la región. Además, frente al entorno de restricción fiscal que enfrenta la mayoría de los países de la región, las autoridades ambientales ven limitadas sus posibilidades de fortalecer su capacidad mediante mayores asignaciones presupuestales y deben explorar opciones de autofinanciar los avances en la gestión ambiental. (Acquatella, 2005).

El uso de instrumentos económicos en la gestión ambiental ha tenido una lenta pero continua evolución desde comienzos de la década de los '70 cuando los países industrializados comenzaron a desarrollar sus políticas ambientales. La primera tendencia que se observa en los países de la OCDE, es que ha crecido la variedad de instrumentos usados en la gestión ambiental. Mientras que los cargos y tarifas a usuarios de recursos naturales y también los subsidios eran comunes en los '70, se han vuelto más comunes otros tipos de gravámenes, como los cargos o tarifas por emisiones vertidas o liberadas a distintos medios ambientales. La OCDE, por ejemplo, ha documentado más de 60 tasas actualmente en uso en varios países para el control de la contaminación del aire, del agua, del suelo, por residuos sólidos y ruido (OCDE, 1994). Instrumentos de este tipo incluyen las tarifas e impuestos por uso de recursos naturales, cargos sobre el volumen de contaminación vertida o emitida al agua o aire. También han aparecido otros tipos de instrumentos económicos como los permisos transables para el uso de recursos o para emitir cierta cantidad de contaminación, y los esquemas de etiquetado y diseminación pública de información sobre el desempeño ambiental de las empresas reguladas y sus productos<sup>5</sup>.

En general los principales instrumentos económicos actualmente en uso para la protección y gestión ambiental son los cargos, los impuestos ambientales, las tarifas por incumplimiento de la normativa, los sistemas de depósito- reembolso, la obligación de pago cuando se determina



5. Para una descripción detallada de los distintos tipos de instrumentos económicos utilizados en la gestión ambiental referirse a (CEPAL/PNUD 1997; World Bank 1998(a); y Panayotou 1998).



responsabilidad jurídica sobre daños ambientales, los sistemas de permisos transferibles, y los subsidios a actividades vinculadas a la protección ambiental.

El diseño del sistema de cargos por contaminación hídrica se basa en el modelo propuesto por Baumol y Oates<sup>6</sup> en su obra “The Theory of Environmental Policy: externalities, public outlays and the quality of life”. Este modelo se apoya en una solución de “second best”, donde se establece un sistema ajustable de cargos (precio) sobre la contaminación, diseñado para alcanzar una meta ambiental específica. (CEPAL, 2002).

Hoy se cobran tasas por contaminación en Alemania, Francia, Holanda y Cataluña (además de Colombia). Los mejores resultados se han producido cuando los ingresos de las tasas se dirigen a fondos en la misma región para ser invertidos con similares intereses ambientales y económicos. (CEPAL, 2000).

### 3.2. El uso de instrumentos económicos en Colombia

El Sistema de Tasas Retributivas fue desarrollado en Colombia por el Ministerio del Medio Ambiente con el propósito de controlar la contaminación hídrica en las cuencas, de forma más eficiente y efectiva que el sistema anterior, el cuál se fundamentaba en la imposición de límites permisibles y plantas de tratamiento a nivel de cada fuente de vertimiento.

El cargo por contaminación colombiano fue diseñado como instrumento económico, es decir, con el objetivo de generar un incentivo para cambiar el comportamiento de los contaminadores y reducir la contaminación al mismo costo. (CEPAL, 2002). El objetivo secundario fue el de generar fuentes de ingreso complementarias para financiar actividades e inversiones relacionadas con el control de la contaminación hídrica.

Para aplicar esta normatividad, el Ministerio del Medio Ambiente se basó en los principios de Baumol/Oates. Los análisis de los costos de reducción concluyeron que un cargo de US \$100 por tonelada reduciría en un 80% las emisiones orgánicas en los ríos. No obstante, el programa se inició cobrando solamente US \$28 por tonelada de desperdicios orgánicos (DBO<sub>5</sub>), y US \$12 por tonelada para los SST. Estas tasas se consideraron suficientemente altas para que fueran sentidas por la industria, pero no tan costosas como para provocar hostilidad. Se ha observado que “la experiencia colombiana, aunque nueva, suministra evidencia a favor del argumento de que un sistema de tarifas para la contaminación basado en los principios Baumol/Oates puede funcionar bien en los países en desarrollo” (BM, pág. 41, 1999), (Rodríguez- Espinoza, 2002).

La actual legislación colombiana concibe las tasas retributivas como un típico impuesto pigouviano<sup>7</sup> y no como un mecanismo recaudador de recursos. Al respecto los analistas internacionales empiezan a estimar que la legislación colombiana representa “el ejemplo más explícito de un impuesto pigouviano expresado en una ley” (Rudas, 1998).

Una característica central de las tasas retributivas para que operen como incentivos económicos a la disminución de descargas contaminantes radica en que se cobren de manera proporcional al volumen de las sustancias contaminantes descargadas. Esta circunstancia obliga necesariamente a medir estas descargas. De lo contrario las tasas se convertirían en un simple mecanismo de recaudo de recursos para las autoridades ambientales, sin mayor impacto en términos de incentivos a los contaminadores para disminuir su impacto negativo.

El sistema de tasas retributivas en Colombia está basado en tres ventajas: un menor costo global de lucha contra la contaminación (ventaja económica); una incitación permanente a la reducción de vertimientos (ventaja ambiental); y, por último, una fuente de recursos (ventaja financiera). Así, un instrumento económico para controlar la contaminación debe ser evaluado tomando en cuenta criterios como la eficiencia económica y la efectividad en protección del medio ambiente. Se puede agregar un tercer parámetro: la eficiencia en la administración y utilización de los ingresos generados por el recaudo de la tasa. (CEPAL, 2002).

### 3.3. CORNARE: Descripción geográfica

La Corporación Autónoma Regional de los Ríos Negro- Nare, CORNARE, es una de las 39 Autoridades Ambientales de Colombia, con 23 años de existencia (creada mediante la Ley 60 de

6. Baumol y Oates lo que hacen es usar para su modelo el tipo de cargo por contaminar propuesto por Pigou en 1932.

7. En su obra *Economics of Welfare* (1919), Arthur Cecil Pigou (1877-1959) propuso un impuesto sobre una fuente contaminante en la década de los treinta, basado en la estimación de daño causado, como medio idóneo para internalizar los costos externos que la contaminación impone a la sociedad y al medio ambiente. Este tipo de impuestos, conocido en la actualidad como “impuestos pigouvianos”, consisten, en esencia, en un gravamen por el volumen de vertidos o emisiones de sustancias contaminantes.

1983). Su jurisdicción se limita al territorio constituido por 26 municipios del Departamento de Antioquia, ubicados en el costado Sur- Oriental (Ver Figura 1).



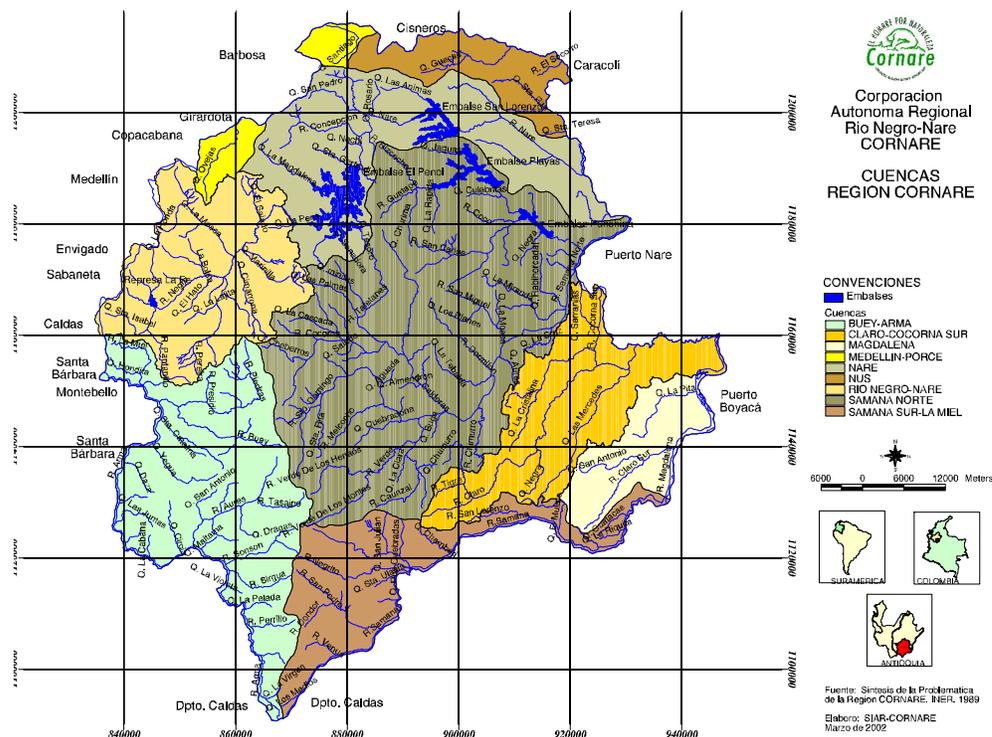
**Figura 1.**  
*Municipios que conforman la jurisdicción CORNARE.*

La asignación de los territorios administrativos de las Corporaciones Autónomas del país no obedece a un proceso previo de ordenamiento territorial, razón por la cual sus áreas no comulgan con ninguna lógica de zonificación por cuencas, zonas de vida o áreas estratégicas de manejo especial. Sin embargo, CORNARE dirige su accionar a un territorio muy especial, conformado por nueve cuencas hidrográficas que se muestran en la Figura 2.

Una de sus cuencas, la del río Negro, se ha convertido en un polo de desarrollo industrial, en una región que alberga a más de 387.000 personas (el 57% del total de la región CORNARE). Existe en ella una alta demanda de agua para consumo humano y producción industrial que es atendida por el río Negro y sus afluentes menores. Este río es también la principal fuente del embalse Peñol- Guatapé, uno de los sistemas de mayor producción hidroeléctrica del país.

### 3.4. Caracterización de los problemas de contaminación hídrica en la Región CORNARE

Con base en la aplicación de los instrumentos reguladores de comando y control, apuntalados más en la convicción de las administraciones y los técnicos de la institución, que en un verdadero proyecto sistemático de administración de cuencas, la Corporación logró hacer acopio de un interesante bagaje de información que, en su estado inicial, permitía tomar decisiones asociadas al esquema de administración y a los requisitos de la misión institucional.



**Figura 2.**  
**Cuencas hidrográficas que conforman la jurisdicción de CORNARE.**

En consecuencia, al tener que decidir sobre la viabilidad de la aplicación del instrumento de la Tasa Retributiva, se detectó que se poseía un importante nivel de información frente al estado y la calidad de los recursos hídricos más importantes y los usuarios de éstos con mayor peso en los aportes de contaminación detectados. Revisando los archivos de la Corporación y complementando con el proceso de registro de datos y autodeclaración, como lo indicaba el decreto de Tasas Retributivas, fue posible establecer una línea base o estado inicial de referencia, para ocho cuencas. Esto permitió clasificar los aportes localizando a cada uno de los usuarios comprometidos, fuesen del sector estatal o privado. La tasa retributiva permitió a la Corporación cuantificar la cantidad de carga contaminante puntual que estaba llegando a las corrientes superficiales de la región; anteriormente, se tenía un conocimiento general sobre este problema pero no se había cuantificado.

En la Tabla 1, se presenta la distribución de cargas contaminantes por cuenca, con sus respectivos aportes de DBO<sub>5</sub> y SST, sustancias reglamentadas para el cobro por el Ministerio del Medio Ambiente (MMA). Los datos corresponden a los usuarios identificados para el primer semestre de cobro, aprobado por el Consejo Directivo de CORNARE para el semestre (1° de abril al 30 de septiembre de 1997).

**Tabla 1.**  
**Cargas contaminantes de DBO<sub>5</sub> y SST vertidas en cada una de las cuencas de la región CORNARE en el primer semestre de evaluación de la tasa retributiva en 1997.**  
 Fuente: CORNARE, Manuales de Consulta. Folleto 1, 1997.

| CUENCA                | CARGA                                     |                             | TOTAL Carga Contaminante (kg) |
|-----------------------|---|-----------------------------|-------------------------------|
|                       | Carga Contaminante (kg DBO <sub>5</sub> ) | Carga Contaminante (kg SST) |                               |
| RÍO NEGRO             | 2.237.738                                 | 1.573.000                   | 3.810.738                     |
| RÍO NARE              | 163.051                                   | 151.122                     | 314.173                       |
| RÍO SAMANÁ NORTE      | 229.498                                   | 213.864                     | 443.362                       |
| RÍO CLARO COCORNÁ SUR | 22.819                                    | 314.508                     | 337.327                       |
| RÍO BUEY ARMA         | 361.325                                   | 553.569                     | 914.894                       |
| RÍO NUS               | 46.368                                    | 43.272                      | 89.640                        |
| RÍO SAMANÁ SUR        | 38.988                                    | 35.372                      | 74.360                        |
| RÍO MAGDALENA         | 38.286                                    | 35.222                      | 73.508                        |
| <b>TOTAL</b>          | <b>3.138.073</b>                          | <b>2.919.929</b>            | <b>6.058.002</b>              |

### 3.5. El proceso de implementación de las tasas retributivas en CORNARE

#### 3.5.1. La fase de implementación del decreto 901 de abril de 1997

Promulgado el Decreto 901 por parte del MMA, se inició en CORNARE un proceso de asimilación de su contenido; desde el Comité de Dirección hasta las demás instancias técnicas y de coordinación de la Corporación, se involucraron en un proceso de estudio del documento con el objetivo de elaborar la ruta crítica del proceso de implementación, especificando cada uno de los pasos y los tiempos dedicados para su aplicación. Fue así como se logró diseñar un programa de implementación compuesto por las siguientes fases de desarrollo:

- Inventario de usuarios que producen vertimientos.
- Actualización del sistema de registro y control de usuarios.
- Actualización de los permisos de vertimiento y normalización de procedimientos para los usuarios que no poseen registro.
- Normalización de expedientes.
- Revisión y actualización del sistema de archivo y control de información para usuarios productores de vertimiento.
- Revisión de los estudios de caracterización de vertimientos líquidos.
- Diseño y reglamentación de un formulario para la autodeclaración de vertimientos.
- Notificación y diligenciamiento del formulario de autodeclaración de vertimientos. Este formulario se notificó inicialmente a los usuarios identificados, quienes fueron convocados posteriormente a un taller por sector específico: empresarios manufactureros grandes, medianos y pequeños; floricultores, porcicultores, mineros, acuicultores, empresas de servicios públicos y municipalidades. La idea era aprovechar el personal experto de la institución para que en varios talleres se les ayudara a diligenciar este formato.
- Cálculo y oficialización de las cargas contaminantes.
- Ejercicio de clasificación de la jurisdicción por cuencas y por tramos.
- Evaluación técnica de metas de descontaminación por cuencas y por tramos como fase previa a la concertación.
- Proceso de concertación de las metas de descontaminación.
- Aprobación de las metas de descontaminación por parte del Consejo Directivo de la Corporación.
- Estructuración del sistema de facturación y cobro.

La ruta crítica de implementación se puso en marcha a partir del mes de junio de 1997, avanzando hacia los escenarios de negociación y concertación de las metas de descontaminación, en un proceso que terminó con la aprobación y consenso para las ocho cuencas, con metas de reducción iguales al 50% para las sustancias autorizadas de cobro. Es así como se inició el proceso de facturación y cobro de las tasas retributivas, con una línea base identificada a partir del primero de abril de 1997<sup>8</sup>.

#### 3.5.2. La sectorización de los agentes contaminadores y su importancia en el proceso de negociación de las metas de descontaminación hídrica

CORNARE trabajó con rigor los pasos reseñados anteriormente como componentes básicos de la ruta crítica de implementación del instrumento económico, permitiendo obtener beneficios desde el punto de vista del reconocimiento real y actualizado no sólo de los actores contaminantes sino, de sus responsabilidades y métodos para el proceso de administración, control y vigilancia



**8. Esa primera línea base, la cual se adoptó mediante Resolución de CORNARE N° 4572 del 18 de septiembre de 1997 (por medio de la cual se implementó el proceso de cobro de la tasa retributiva) se tuvo que replantear; ya que tras los resultados de carga contaminante del primer semestre, se detectó que dicha línea base se encontraba sobredimensionada; por esta razón el primer semestre el factor regional se mantuvo en 1, y la línea base que se tomó como referente para los siguientes semestres, fue la carga obtenida en el primer semestre de cobro (Gutiérrez, 2006).**

de los recursos hídricos. Entre todas éstas, la localización y ubicación de los usuarios contaminadores de acuerdo a los sectores económicos específicos a los cuales corresponden; y el poder clasificarlos por subsectores, facilitó el proceso de concertación de las metas regionales de descontaminación. Es preciso resaltar la importancia del trabajo paralelo que en este tema se venía desarrollando con la participación del Ministerio del Medio Ambiente como apoyo a los procesos de concertación para una producción más limpia. Los subsectores fueron agrupados de acuerdo a niveles de representatividad gremial así:

- Los industriales asociados a la Corporación Empresarial del Oriente- CEO.
- Los Floricultores (Asocolflores Antioquia).
- Los Porcicultores (ACP y otros).
- Los Fiqueros (Asdefique y otros).
- Los Avicultores (Fenavi y otros).
- Los Piscicultores, entre otros.

Estos usuarios concentraban más del 90% de la contaminación hídrica puntual, identificada para los sectores productivos de la región. Al mecanismo de comando y control, y al impacto mismo que generarían las tasas sobre la contaminación, se sumaba también el control de la contaminación en la fuente, promovido como marco de los convenios de concertación para una producción más limpia firmados con los gremios que aglutinaban estos subsectores de la producción<sup>9</sup>.

El temor más grande dentro del proceso de implementación del instrumento económico estaba centrado en el trabajo que debía desarrollarse con las municipalidades y las empresas de servicios públicos domiciliarios. Los formularios de autodeclaración y su posterior proceso de evaluación determinaron que las municipalidades tenían una responsabilidad cercana al 70%, con relación al total de la contaminación hídrica detectada para toda la región en términos de los parámetros ya indicados. Los datos además de reales, mostraban que el Estado, no obstante ser el generador de las leyes de descontaminación, había sido extremadamente inefectivo en su control para que fuesen acatadas por sus mismos congéneres. (CEPAL, 2000).

Lo anterior hacía prever que no sería fácil incluirlos en la negociación de las metas de descontaminación y con mayor razón en el cobro de la tasa retributiva. De todas formas, el trabajo se hizo, aprovechando la presencia de cuatro alcaldes representantes ante el Consejo Directivo, de los 26 municipios en total de la región. Se convocaron a los demás alcaldes y sus secretarios de obras públicas, así como a los gerentes de las respectivas empresas de servicios públicos y con ellos, se acordó no solo el proceso de implementación y las metas de descontaminación sino, el programa de descontaminación y el apoyo que daría la institución a las municipalidades en los siguientes cinco años<sup>10</sup>. El proceso de concertación logró que los sectores productivos como gremios e industrias individuales conocieran su responsabilidad en términos de cargas y porcentajes de reducción.

### 3.5.3. Evolución del proceso<sup>11</sup>

A partir del primer quinquenio (1997- 2002), la implementación de la tasa retributiva hizo posible el acercamiento de los usuarios a la Corporación, con el consiguiente fortalecimiento en esta necesidad tan apremiante que se tenía de interactuar con ellos.

Este instrumento obligó al empresario a mirar hacia el interior de su esquema productivo para identificar insumos, procesos o productos que contribúan a disminuir simultáneamente costos de producción y cantidad de residuos contaminantes para cumplir las normas ambientales y minimizar el pago por concepto de tasa retributiva, avanzado también en la disminución de los consumos de agua y por ende en la reducción del caudal de vertimiento.

Se adelantaron proyectos que consideraron la optimización de los sistemas de tratamiento de las aguas residuales domésticas e industriales y la reconversión industrial en sus procesos productivos.

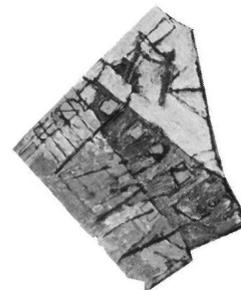


**9. Con los industriales agremiados a través de la CEO y los floricultores reunidos en Asocolflores, se había adelantado bastante en uno de los aspectos más trascendentales contenidos en el Decreto 901: "Fijar metas de descontaminación, concertarlas con todos los usuarios de las cuencas o tramos de ríos contaminados". Esta parte ya se venía haciendo con grandes resultados desde 1995, cuando se firmó el primer convenio de concertación para una producción limpia con los industriales de la CEO. (Luis Fernando Castro, Op. Cit.)**

**10. Los alcaldes le apostaron a las metas de reducción establecidas, basados en la gestión de saneamiento que Comare estaba realizando en los municipios, así como los recursos que ellos pudieran gestionar ante el Estado**

**11. Comare: Manuales de Consulta (1998- 2005).**

Para el desarrollo del instrumento, se conjugaron otros elementos que vale la pena rescatar: un buen volumen y calidad de la información para el soporte de la discusión y la evaluación de las propuestas de descontaminación; el contar con el laboratorio o Centro de Servicios de Análisis de Agua- CENSA, reactivos, equipos, logística y transporte suficientes y oportunos; la existencia de un modelo de simulación de la calidad del agua en corrientes superficiales para la cuenca del río Negro- QUAL II E, el cual es de gran apoyo, sobre todo en la construcción de escenarios de descontaminación con las empresas y los gremios; y por último, la capacidad de los técnicos y directivos de la institución, para motivar la construcción colectiva y participativa de las agendas de descontaminación de sus recursos naturales, lo cual contribuyó a fortalecer la gobernabilidad institucional.



Durante los dos primeros semestres, CORNARE realizó directamente la facturación y el recaudo; luego, la fiduciaria Fiducolombia prestó este servicio desde el III semestre (abril de 1998) hasta el tercer mes del VI semestre (diciembre de 1999). La decisión del encargo fiduciario para el recaudo de los recursos de tasa retributiva generó un ambiente de aceptación y de confianza de los sectores público y privado y en la comunidad regional hacia la Corporación. Luego se estableció que CORNARE directamente se encargaría de nuevo de la facturación y del recaudo con el fin de obtener mayores rendimientos financieros, lo que obedeció a decisiones tomadas por el Consejo Directivo en el año 2000.

Desde 1998, se recomendó priorizar la destinación de los recursos en la ejecución de los planes maestros de saneamiento en los municipios de la cuenca alta del río Negro.

Para la destinación de los recursos, en primera instancia, CORNARE creó el Fondo Regional de Descontaminación Ambiental con un esquema definido de inversión, y que luego fue modificado, creándose el Fondo Regional de Descontaminación Ambiental de la Corporación, como una cuenta o Fondo Especial de Tesorería, constituido principalmente por los recursos provenientes de las tasas retributivas.

Un cambio sustancial que trajo el Decreto 3100 de 2003, fue que excluyó del cobro a los usuarios indirectos; es decir que sólo son sujetos del cobro, los usuarios que viertan directamente o a través de un canal, sus vertimientos al recurso hídrico (muchos usuarios, fundamentalmente del sector floricultor, dejaron de ser sujeto pasivo de la tasa retributiva por no tener vertimientos directos a fuentes de agua).

Otro cambio importante es que autoriza la concertación de metas individuales y sectoriales, cuando la evaluación del cumplimiento de meta sería anual y no semestral.

Las metas del sector público (municipal) se continuarán evaluando de acuerdo con el cumplimiento de los Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos- PSMV (Resolución 1433 de 2004).

### 3.5.4. El factor regional

"El factor regional (Fr) es un factor que incide en la determinación de la tasa retributiva y está compuesto por un coeficiente de incremento de la tarifa mínima que involucra los costos sociales y ambientales de los daños causados por los vertimientos al valor de la tarifa de la tasa" (Decreto 3100/03).

Para ajustar la tarifa a cobrar por concepto de tasa retributiva, la autoridad ambiental competente revisa los vertimientos generados durante el semestre<sup>12</sup> anterior en cada sector, y los compara con las metas establecidas.

"Dependiendo del comportamiento de los vertimientos totales y de su relación con las metas, la autoridad aplica o no el factor para ajustar la tarifa. Este factor regional actúa como un *incentivo constante para el cambio en el comportamiento del contaminador*<sup>13</sup>, permitiendo ajustar el valor de la tarifa de forma gradual hasta aquel valor que logra la meta de descontaminación previamente definida. La meta de vertimientos representa una medida cuantitativa y objetiva que, al ser alcanzada, limita el crecimiento del factor regional en forma definitiva. La combinación de la meta, la tarifa mínima y el factor regional, permiten reflejar las diferencias económicas, sociales y

12. A partir del año 2004 se realiza en forma anual.

13. Negrilla fuera de texto.



ambientales propias de cada región". (CEPAL, 2000).

La importancia de los límites permisibles es sustituida en cierta forma por el factor regional como un elemento de control periódico establecido a partir del Decreto 901 de 1997.

Bajo el esquema de este decreto, todos los usuarios iniciaban con un factor regional de uno y si se incumplían la meta propuesta, cada semestre se incrementaba en 0,5 hasta que cumpliera con dicha meta en cada una de las dos sustancias objeto de cobro.

Una de las características de este decreto es que no se marcaba un tope al incremento del factor regional, ya que terminado el quinquenio de evaluación, si el usuario cumplía con la meta propuesta, este factor no disminuía, sino que permanecía constante y de ese valor obtenido al finalizar el quinquenio, partía el segundo quinquenio<sup>14</sup>.

Por tal motivo, el Consejo Directivo de CORNARE, mediante Acuerdo 120 del 13 de junio de 2002, suspendió los términos del proceso de concertación y establecimiento de la meta de reducción de cargas contaminantes para el segundo quinquenio de cobro. En este acuerdo, se citó el caso de la cuenca del río Negro en donde al finalizar el décimo semestre del primer quinquenio, se alcanzó la meta establecida; y por lo que establecía el decreto, el factor regional para el segundo quinquenio debía comenzar en cinco, situación que no era compatible con el propósito de incentivar el esfuerzo derivado del cumplimiento de la meta<sup>15</sup>.

A raíz de que no se presentó una respuesta o reestructuración de la norma, mediante Acuerdo 126 del 09 de octubre de 2002 del Consejo Directivo, CORNARE reanudó la concertación y establecimiento de la meta de reducción de cargas contaminantes para las fuentes hídricas de la jurisdicción para el quinquenio 2002- 2007.

Es así, como hasta que se expidió el Decreto 3100 de 2003, derogando el Decreto 901 de 1997, el factor regional en algunas cuencas donde no se alcanzó la meta de reducción, llegó a alcanzar valores de siete.

La metodología de cálculo del factor regional que plantea el nuevo decreto, trajo dos cambios sustanciales: el primero es que se separaron las empresas prestadoras del servicio de alcantarillado del cálculo del factor regional y para ellos se debe realizar un cálculo de metas de reducción y factor regional aparte de los demás usuarios de la cuenca o tramo, y se evaluará entonces la meta de acuerdo al cumplimiento del cronograma de actividades establecido en los Planes de saneamiento y Manejo de Vertimientos- PSMV<sup>16</sup> propuesta por estos usuarios del servicio de alcantarillado y previamente aprobada por la Corporación.

Cabe anotar, que a partir de la vigencia del Decreto 3100 de 2003 (30 de octubre), el factor regional para todos los usuarios quedó congelado en el valor que traían para aquel momento, excepto para los usuarios del servicio de alcantarillado, el cual bajó a un factor regional igual a uno<sup>17</sup>.

El otro cambio que trajo el Decreto 3100 en cuanto al factor regional, fue que al incumplimiento de la meta de reducción de carga contaminante previamente establecida, cada año se incrementaba no en 0,5 como lo establecía el anterior decreto, sino de acuerdo a la nueva fórmula establecida para ello (artículo 15 del Decreto 3100) hasta que cumpliera con dicha meta en cada una de las dos sustancias objeto de cobro; en todo caso, el valor del factor regional no será inferior a uno y no superará el nivel de 5,5. Si al finalizar el quinquenio se alcanza la meta, el factor regional comenzará de nuevo en uno, de lo contrario iniciará con el valor con que terminó el quinquenio anterior.

### 3.5.5. El Fondo Regional para la Descontaminación

La Ley 99 establece que los ingresos generados por las tasas son rentas propias de las Autoridades Ambientales Regionales y Urbanas. Como corresponde a su función garantizar un medio ambiente sano, los directores de las corporaciones líderes se comprometieron públicamente a destinar los ingresos de la tasa a la descontaminación de sus cuencas. Específicamente, usarían el ingreso para mejorar su capacidad técnica en el control de la contaminación hídrica y establecer

*14. Eso es lo que la literatura dice que se debe seguir cobrando: cuando la meta se alcanza, se logra el equilibrio.*

*15. La suspensión de la concertación de la meta obedeció además a que en esos momentos el Ministerio del Medio Ambiente se encontraba estructurando un proyecto de modificación al Decreto 901/97.*

*16. Los PSMV fueron reglamentados por medio de la Resolución 1433 de 2004.*

*17. Al inicio del nuevo quinquenio 2006-2011, todos los usuarios sin excepción comienzan con un factor regional igual a uno.*

Fondos Regionales<sup>18</sup> para cofinanciar proyectos de descontaminación. (MMA, 2001).

Para CORNARE, siendo una institución de carácter oficial y tratándose de un instrumento como las tasas, las cuales serían vistas por muchos como un impuesto más, estaba clara la amenaza que representaba para el éxito del instrumento, el hecho de identificar por parte de las comunidades unos recaudos sobre los cuales existirían dudas por su manejo. Desde un principio, se dijo a las comunidades que los dineros recaudados por estos conceptos, se aplicarían de manera porcentual para cofinanciar los proyectos orientados a resolver la contaminación municipal, inversiones en procesos de reconversión industrial y producción mas limpia, en investigación en ciencia y tecnología ambiental, y para educación ambiental. (CEPAL, 2000).

Es así como Cornare creó el Fondo Regional de Descontaminación Ambiental mediante Acuerdo del Consejo Directivo No. 017 del 16 de julio de 1998. Para el segundo quinquenio se eliminó el fondo fiduciario<sup>19</sup> y se creó un fondo especial de tesorería, sin personería jurídica y con recursos fundamentales de las tasas retributivas, con el fin de obtener mayores rendimientos financieros.

Este fondo fue creado mediante Acuerdo del Consejo Directivo No. 128 del 21 de noviembre de 2002, creándose el Fondo Regional de Descontaminación Ambiental de la Corporación, como una cuenta o Fondo Especial de Tesorería, constituido principalmente por los recursos provenientes de las tasas retributivas, y donde se harían las siguientes destinaciones:

1. 40% en proyectos de saneamiento ambiental.
2. 20% en apoyo a procesos de gestión ambiental y convenios de producción más limpia con el sector productivo.
3. 20% en apoyo a la investigación científica y tecnológica.
4. 20% en educación ambiental.

Pero ahora, según la Ley 812 de 2003 por la cual se aprobó el Plan Nacional de Desarrollo 2003-2006 en su artículo 90, estipula que “los recaudos de la tasa retributiva por vertimientos se destinarán exclusivamente a proyectos de inversión de descontaminación hídrica y monitoreo de la calidad de agua”.

Para ello, a partir del 30 de octubre de 2006 (art.9-Dec.3440/04), los dineros recaudados por concepto de tasa retributiva deberán ser destinados tal como lo establecen los Decretos 3100 de 2003 y 3440 de 2004, como sigue:

Artículo 20 - Dec.3100/03: Destinación del recaudo. Los recaudos de la tasa retributiva por vertimientos se destinarán exclusivamente a proyectos de inversión de descontaminación hídrica y monitoreo de calidad de agua, para lo cual las Autoridades Ambientales Competentes deberán realizar las distribuciones en sus presupuestos de ingresos y gastos a las que haya lugar para garantizar la destinación específica de la tasa.

Artículo 4° - Dec.3100/03. Para la interpretación y aplicación de las normas contenidas en el presente decreto se adoptan las siguientes definiciones:

Proyectos de inversión en descontaminación hídrica. (definición modificada por el decreto 3440 de octubre 21 de 2004 en su artículo 2 y la cual quedó así:) Son todas aquellas inversiones cuya finalidad sea mejorar la calidad físico-química y/o bacteriológica de los vertimientos o del recurso hídrico. Incluyen la elaboración y ejecución de los Planes de Ordenamiento del Recurso Hídrico.

Igualmente, comprende inversiones en interceptores, emisarios finales y sistemas de tratamiento de aguas residuales domésticas y, hasta un 10% del recaudo de la tasa podrá utilizarse para la cofinanciación de estudios y diseños asociados a los mismos.

#### 4. RESULTADOS AMBIENTALES

Desde la implementación de la tasa retributiva, la comunidad ha empezado a identificar cambios en las características físicas de los ríos, en especial en el río Negro, gran parte por la fuerte reducción en las concentraciones de la carga de sólidos aportados por las empresas

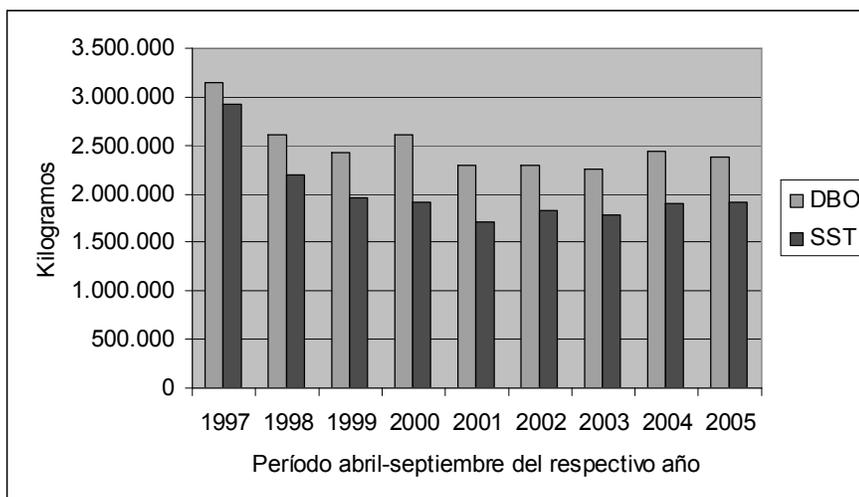


*18. A la fecha se han implementado 18 fondos regionales de las 39 autoridades ambientales del país. (MAVDI, 2006).*

*19. "Debido a que la Fiduciaria contratada no permitió una gestión individualizada en cada uno de los compromisos adquiridos, que permitiera una mayor eficiencia en la gestión de los recursos y en la destinación de los mismos; el acuerdo de terminación del contrato fue bilateral, por no ser un negocio atractivo para ninguno, por un lado las comisiones fiduciarias eran muy altas lo que disminuía sustancialmente los dineros a ejecutar; y por el otro, la fiduciaria no estaba manejando los dineros que al inicio proyectó facturar; adicionalmente estaba recibiendo demasiadas exigencias de Cornare para el manejo de estos recursos" (Parra, 2006)*

explotadoras de arena, los papeleros<sup>20</sup>, los textiles y la industria manufacturera. (CEPAL, 2002).

Podemos observar en la Gráfica 1 como ha disminuido tanto la carga de DBO<sub>5</sub> en un 24% como de SST en un 35% desde que se inició el proceso en 1997 y hasta el 2005, ambas con una tendencia muy similar.



**Gráfica 1.**  
Carga contaminante de DBO<sub>5</sub> y SST vertida por los usuarios de tasas retributivas en la región de Comare

Durante el primer quinquenio de cobro 1997-2002 se acordó manejar para el cálculo de la tasa, una población constante para los municipios o centros poblados de éstos, donde no se contaba con planta de tratamiento, pero a partir del segundo quinquenio se actualizó esta información con base en el Departamento Nacional de Estadística-DANE, además de la base de datos que se dispone en el Sistema de Información Regional-SIAR de la Corporación, o del propio municipio cuando la presenta.

Es por esto que en los últimos períodos evaluados, se puede notar un leve incremento en las cargas contaminantes en las dos sustancias de análisis, debido esto a que la mayor parte de estas cargas son de origen municipal, tal como se puede ver en las gráficas 2 y 3, y a que todavía se hacen cálculos por factores per cápita para los municipios que no cuentan aún con sistema de tratamiento, la población cada año por lo general aumenta (donde no se encuentren fenómenos de desplazamiento), por lo tanto la carga también.

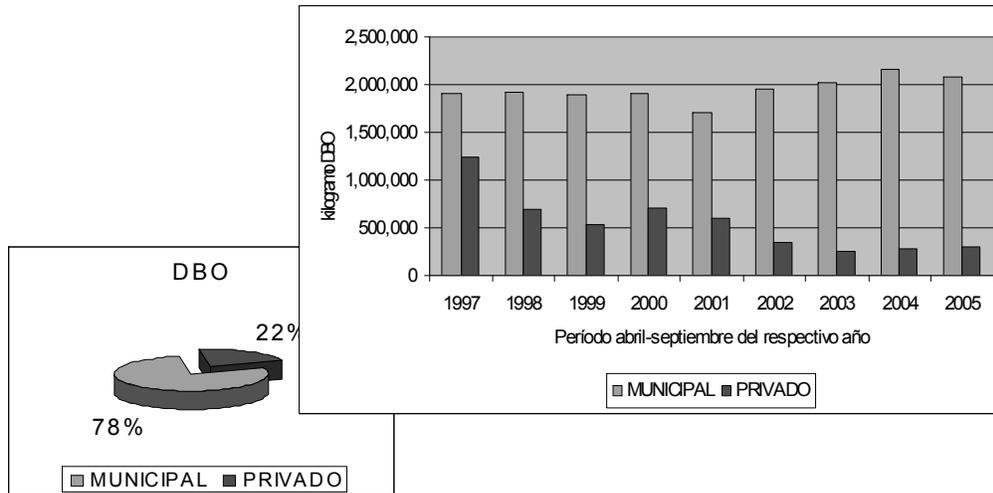
A pesar de que a partir del decreto 3100 de 2003 se inició la exclusión de los usuarios indirectos (en su mayoría floricultivos), estos no incidieron en gran medida en la carga contaminante vertida ya que esta no es tan significativa como la de los usuarios directos.

El número de usuarios o sujetos pasivos de la tasa retributiva pasó de 141 en 1997, teniendo un máximo de 228 en el 2001 a 153 en el 2005. Aunque el número de usuarios privados fue paulatinamente creciendo, debido al desarrollo de nuestra región, entre el 2004 y 2005 este decayó, por la exclusión de los usuarios indirectos del cobro de la tasa.

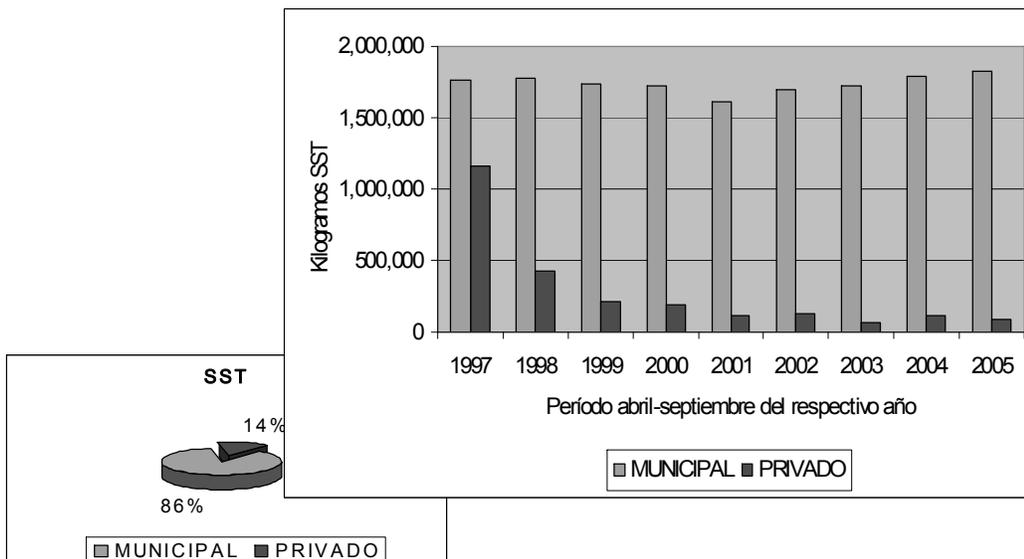
En las Gráficas 2 y 3 podemos observar como la carga contaminante del sector municipal es la más representativa del total vertido en el período de análisis, en cuanto representa un 78% en DBO<sub>5</sub> y un 86% en SST; mientras que en el sector privado representa un 22% en DBO<sub>5</sub> y un 14% en los SST.

Se observa, como el sector privado muestra un comportamiento de reducción permanente en la carga contaminante tanto en DBO<sub>5</sub> – de 1233 Ton. en 1997 a 295 Ton. en el 2005: 76% (Gráfica 2) y en mayor porcentaje en los SST - de 1161 Ton. en 1997 a 90 Ton. en el 2005: 92% (Gráfica 3); a diferencia del sector municipal que no presenta reducción.

*20. Ya no se cuenta con esta clase de usuario, por traslado a otras regiones del país.*



**Gráfica 2.**  
Carga contaminante de DBO<sub>5</sub> vertida por el sector municipal y el privado en los semestres abril-septiembre desde 1997 y hasta el 2005.



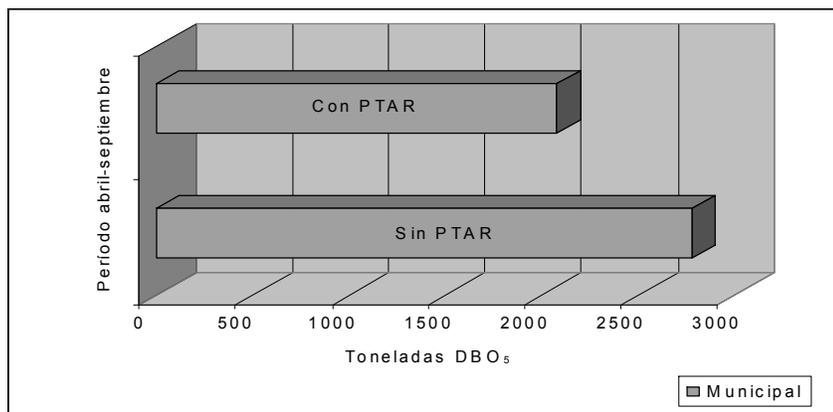
**Gráfica 3.**  
Carga contaminante de SST vertida por el sector municipal y el privado en los semestres abril-septiembre desde 1997 y hasta el 2005.

La reducción notable de 1070797 kg/semestre comparando 1997 con el 2005 en cuanto a los SST en el sector privado, se puede atribuir a la implementación de mejores tecnologías, procesos más limpios y uso eficiente del agua en las industrias mineras (las que no se encuentran en este sector productivo, no se les puede considerar este factor de reducción, ya que su carga es más representativa en DBO<sub>5</sub>).

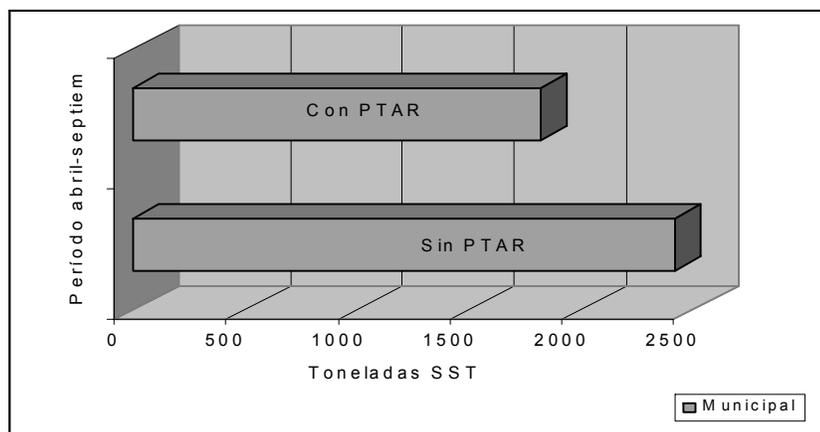
En el sector municipal no se permite ver con estas comparaciones el esfuerzo en la reducción de carga contaminante, que sólo se puede mostrar con la implementación de plantas de tratamiento de aguas residuales que operan en la jurisdicción.

Si no existieran en el 2005 las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales-PTAR municipales que hay instaladas en la región, se estuviera descargando al semestre, 2780 ton de DBO<sub>5</sub> (Gráfica 4) y 2416 ton de SST (Gráfica 5), pero que en la realidad, gracias al tratamiento que ejercen las plantas de tratamiento de aguas residuales, se esta removiendo anualmente 1400 ton de DBO<sub>5</sub> y 1193 ton de SST.

**Gráfica 4.**  
Influencia de las PTAR en la carga contaminante de DBO<sub>5</sub> vertida en el período abril-septiembre de 2005 por el sector municipal.



**Gráfica 5.**  
Influencia de las PTAR en la carga contaminante de SST vertida en el período abril-septiembre de 2005 por el sector municipal.



21. *Alejandro, El Carmen de Viboral, La Ceja, Cocorná (2 PTAR), Concepción, Granada (2 PTAR: urbana y Santa Ana), Guatapé, Marinilla, El Peñol, Puerto Triunfo (3 PTAR: urbana, Puerto Perales y Doradal), El Retiro y San Francisco. En el 2006 entraron a operar Guame, San Carlos, San Luis y El Santuario. Para finales del año 2007 debe entrar en operación la del municipio de Rionegro que se encuentra en ejecución de obras.*

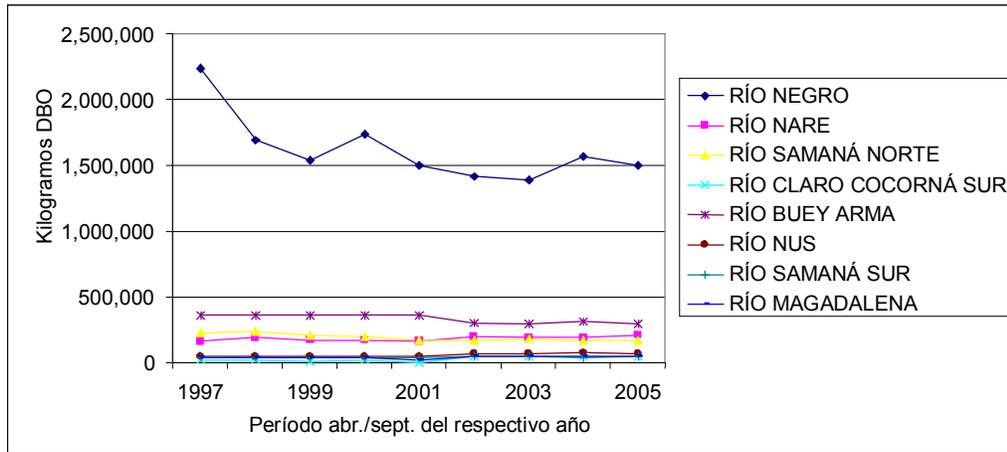
22. *La mayoría de las PTAR instaladas son de tratamiento primario, a excepción de los municipios de La Ceja, Puerto Triunfo y Concepción; el tratamiento primario es diseñado para un porcentaje de reducción del 50% y que se realizaron así por dos razones principales: los costos y espacios disponibles de terreno para estas PTAR, además que según estudios de las corrientes superficiales de nuestra región, con ese porcentaje de remoción, estaban en la capacidad de asimilar las cargas contaminantes, toda vez que se recuperaba el oxígeno disuelto, según el modelo de simulación, en 5 mg/L.*

En este nivel de reducción se debe tener en cuenta que la cobertura en promedio de los 12 municipios que al 2005 tenían en funcionamiento sus PTAR<sup>21</sup>, tienen un porcentaje de reducción del 50%<sup>22</sup>.

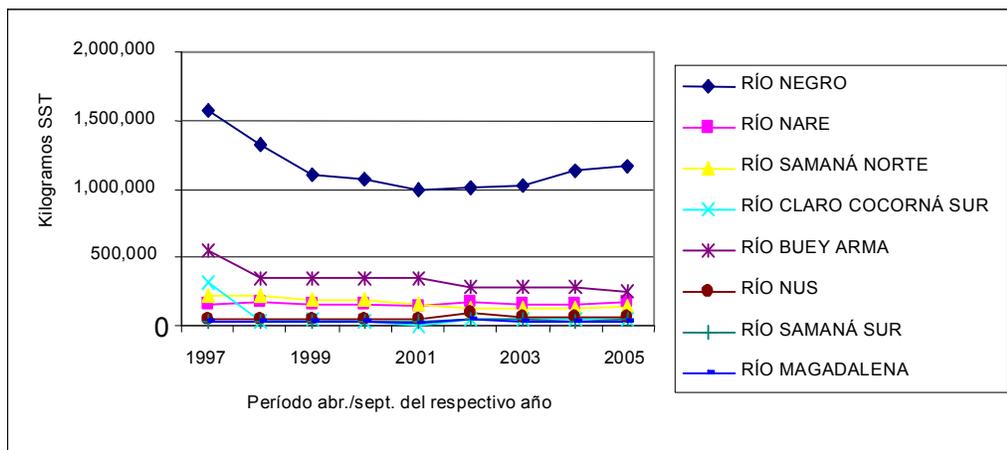
La cuenca que vierte una mayor carga contaminante a las fuentes hídricas de la región es la del río Negro, seguida de lejos por la cuenca del río Nare, tanto en DBO<sub>5</sub> (Gráfica 6), como en SST (Gráfica 7).

Era de esperarse el alto volumen de carga contaminante que presenta la cuenca del río Negro, por ser en esta cuenca donde esta concentrada la mayor parte de la población y el sector industrial.

En la cuenca del río Negro se notan los mayores resultados en la reducción de la carga contaminante, en DBO<sub>5</sub> (Gráfica 6) y SST (Gráfica 7) porque en esta se asienta el mayor porcentaje de usuarios del sector privado.



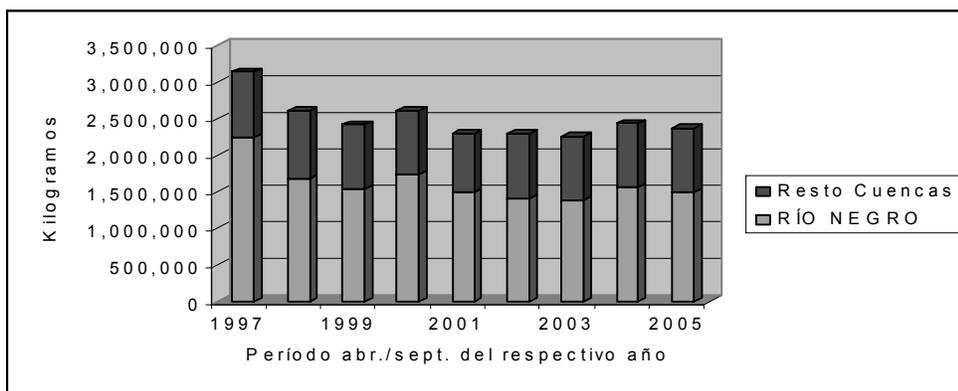
**Gráfica 6.**  
Carga contaminante de DBO<sub>5</sub> vertida por los usuarios de tasas retributivas en las cuencas de la región Comare



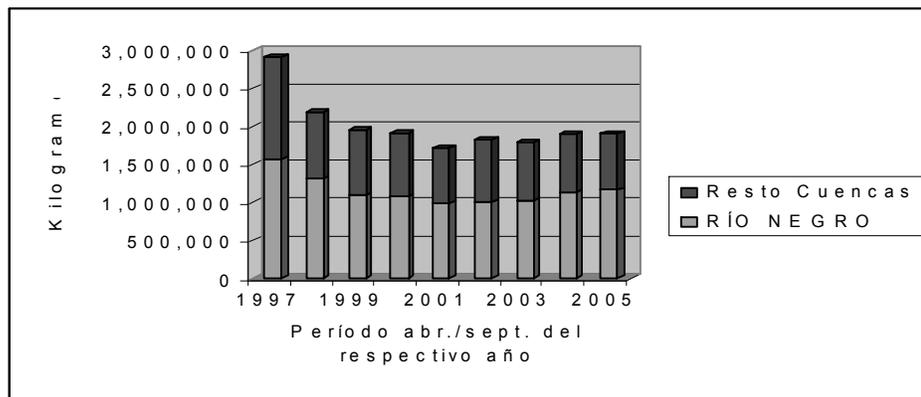
**Gráfica 7.**  
Carga contaminante de SST vertida por los usuarios de tasas retributivas en las diferentes cuencas de la región Comare.

Al confrontar la tendencia de las cargas contaminantes de la Gráfica 1 con las Gráficas 6 y 7, se puede aseverar que la cuenca del río Negro es la que marca la tendencia de curva.

Si sumamos las cargas contaminantes del resto de cuencas, en comparación con la cuenca del río Negro, muestra en general para todos los semestres, un porcentaje mayor la del río Negro (65%) en cuanto a la DBO<sub>5</sub> (Gráfica 8); con respecto a los SST la proporción es cerca 1:1 (55%) en la mayoría de los semestres (Gráfica 9).



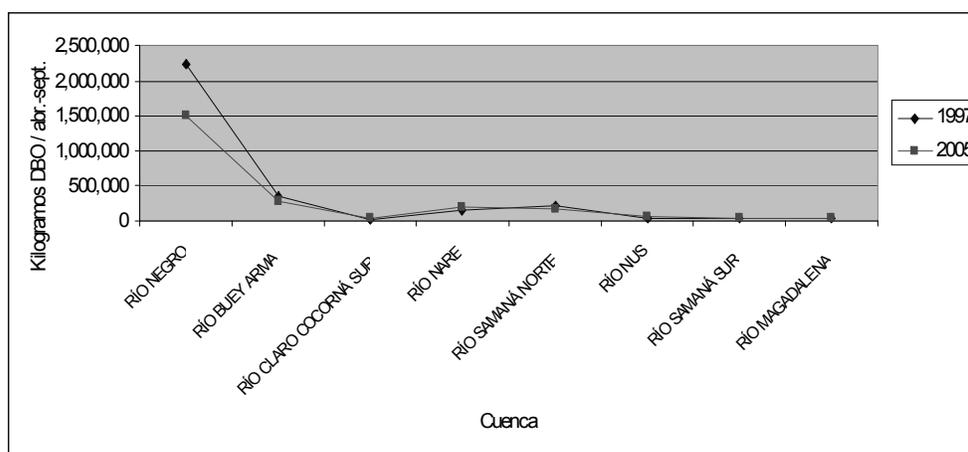
**Gráfica 8.**  
Carga contaminante de DBO<sub>5</sub> vertida por los usuarios de tasas retributivas de la cuenca del río Negro y el resto de las cuencas en la región de Comare



**Gráfica 9.**  
Carga contaminante de SST vertida por los usuarios de tasas retributivas de la cuenca del río Negro y el resto de las cuencas en la región de Comare

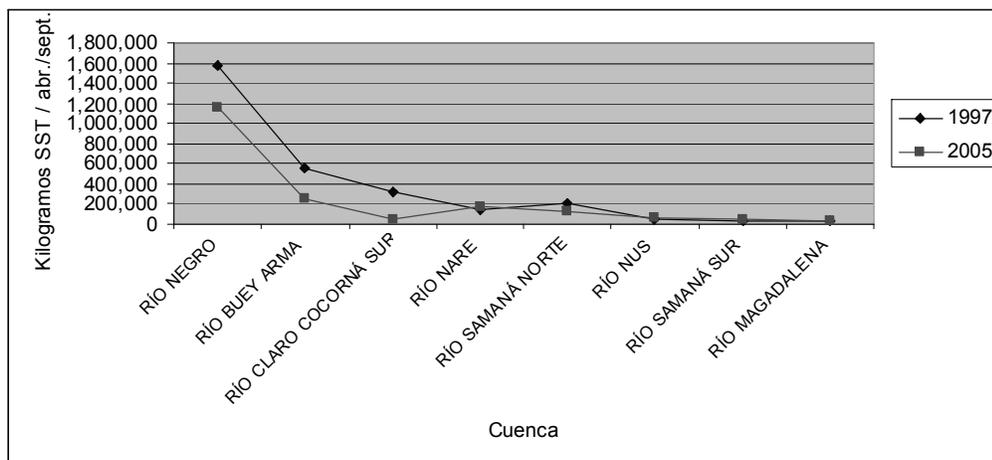
Una posible explicación a este comportamiento en los dos parámetros evaluados, radica en que la cuenca del río Negro se incrementa la DBO<sub>5</sub> en razón a que la carga industrial por sus características, eleva estos niveles, mientras que los aportes de los SST no son tan significativos en la mayoría del tipo de industrias de la cuenca del río Negro (la Gráfica 9 representa la relación de la carga SST en la cuenca del río Negro con respecto al resto de cuencas, es proporcional ya que se trata de en su mayoría de carga doméstica).

Comparando el resultado de la carga contaminante arrojada en las diferentes cuencas de la región entre el primer semestre de implementación de la tasa retributiva (1997) y el último de análisis (2005), podemos observar en cuanto a la DBO<sub>5</sub>, que la única cuenca que ha mostrado una reducción significativa de la carga contaminante (735 toneladas: que representa el 32.9% de reducción en esa cuenca) ha sido la del río Negro (Gráfica 10), pero también es cierto que es en esta cuenca donde se da la mayor carga de contaminación; reducción que también se presenta en las cuencas de los ríos Buey Arma (71 ton: 19.7%) y Samaná Norte (62 ton: 27.21%).



**Gráfica 10.**  
Carga contaminante de DBO<sub>5</sub> vertida en cada una de las cuencas de la región Comare en el primer semestre de cobro (1997) y el último registrado (2005)

Mientras que en SST han presentado reducción significativa de carga contaminante (Gráfica 11) las cuencas del río Negro (409 ton: que representa el 35.2% de reducción en esa cuenca), el río Buey Arma (299 ton: 54.10%) y el río Claro Cocorna Sur (268 ton: 85.41%), además del Samaná Norte (78 ton: 36.7%).



**Gráfica 11.**  
Carga contaminante de SST vertida en cada una de las cuencas de la región Comare en el primer semestre de cobro (1997) y el último registrado (2005)

Es importante resaltar que en el primer quinquenio de aplicación de tasa retributiva (comprendido entre abril de 1997 y marzo de 2002), y que es el único en el que se ha podido evaluar el cumplimiento de la meta de reducción, las cuencas que cumplieron esta meta propuesta del 50%, fueron las del río Claro Cocorná Sur (76.9% para DBO<sub>5</sub> y 99.3% para SST), río Magdalena (55.5% para DBO<sub>5</sub> y 51.2% para SST) y río Negro (51.6% para DBO<sub>5</sub> y 50.1% para SST), y la cuenca del río Buey Arma en cuanto a los SST (53.3%).

Se puede inferir desde la primera gráfica de este capítulo, que a partir de la implementación de la tasa retributiva y hasta el 2005 han dejado de llegar a las fuentes hídricas alrededor de 11.600.000 kilogramos de DBO<sub>5</sub> y 16.200.000 kilogramos de SST.

## 5. RESULTADOS ECONÓMICOS

Históricamente, las autoridades ambientales de Colombia han dependido del presupuesto del gobierno<sup>23</sup>, lo cual ha generado crisis financieras dentro de éstas en épocas de recesión económica y recorte fiscal. La tasa retributiva ha fortalecido la gestión, al generar los recursos necesarios para la inversión en mejoras ambientales y para financiar los programas de administración, control y vigilancia del recurso hídrico. En Cornare, por ejemplo, durante el proceso de concertación al inicio del programa, se estableció que sólo el 10% del recaudo por tasa se invertiría en funcionamiento y 90% en inversión en obras y actividades orientadas a descontaminar la cuenca. (CEPAL, 2002)

La introducción del sistema de cargos por contaminación ha tenido mejores resultados costo-efectivo para las autoridades ambientales colombianas que el sistema de límites permisibles y plantas de tratamiento de aguas residuales, donde las reducciones de vertimientos han sido mucho mayores. Los gastos relacionados con la vigilancia del diseño, construcción y operación de plantas de tratamiento han sido menores. Por otra parte, las autoridades ambientales regionales han asignado más a la medición de vertimientos y monitoreo de la cuenca. En Cornare, el costo de reducir un kilogramo de contaminación (incluidos costos administrativos, de laboratorio y monitoreo) antes de implementar las tasas retributivas era \$164,7 por kilogramo de carga contaminante reducida. Al implementar las tasas retributivas el costo se redujo a \$34,90 por kilogramo de carga contaminante reducida. Este resultado ocurrió porque el cobro por contaminación produjo mayores reducciones de vertimiento del sector industrial; implica un alivio económico para las autoridades ambientales y la posibilidad de realizar una mayor y mejor gestión.

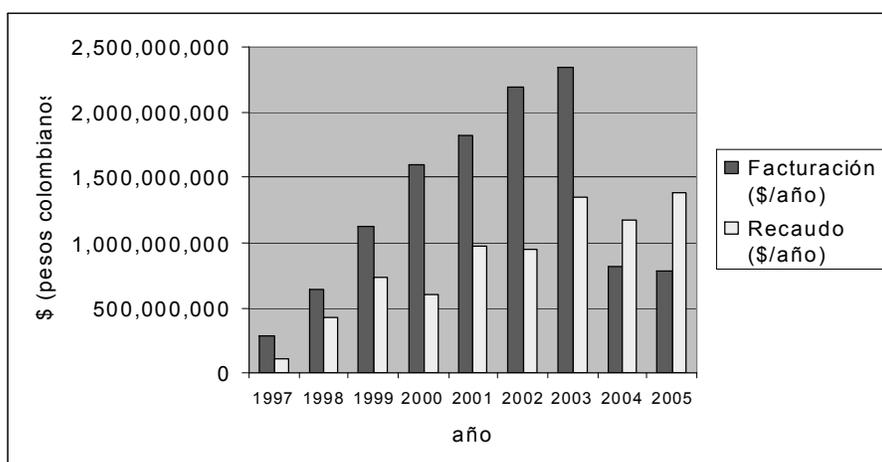
Al contrario de no recibir aportes de la Nación, el 10% anual de lo recaudado por tasas retributivas de la vigencia, se debe transferir al fondo de compensación ambiental nacional, vigente desde 1999 (según la Ley 344 de diciembre de 1996), pero hasta el momento este traslado se ha realizado de fondos comunes que posee la Corporación. (González, 2006).

*23. Desde que se implementó el cobro de la tasa retributiva en Comare, sólo en los años de 1997 y 1999 se recibieron aportes de la Nación, el resto de los años hasta la fecha, cesaron por completo estos aportes. (CEPAL, 2002 y González, 2006)*

A raíz de que al iniciar el segundo quinquenio, el sector industrial había cancelado aproximadamente el 90% de lo facturado, mientras que los municipios y las empresas de servicios públicos adeudaban el 80% de lo facturado, se optó, para mejorar los niveles de recaudo, iniciando el programa de cobro y jurisdicción coactiva<sup>24</sup>.

Debido en mayor proporción, al incremento del factor regional semestre a semestre por el incumplimiento de las metas de reducción en la carga contaminante de los usuarios que no alcanzaban la meta de reducción, el valor a facturar sufrió un incremento lineal desde 1997 hasta el año 2003, tal como se puede ver en la Gráfica 12.

Este incremento se podría atribuir en gran medida al sector municipal, que en un gran porcentaje, por no poseer plantas de tratamiento de aguas residuales que disminuyera su carga de contaminación, les hacía imposible cumplir con la meta propuesta, con el consecuente aumento semestral del factor regional.



**Gráfica 12.**  
Valor facturado y recaudado cada año por concepto de tasa retributiva entre 1997 y el 2005

24. El segundo de los mecanismos que emplea Comare para la recuperación de la cartera, luego de agotar el cobro prejudicial con formulación constante de llamadas telefónicas y documentos recordatorios de las obligaciones, es el de la jurisdicción coactiva, donde la oficina jurídica implementa recursos legales. (Comare, 1999).

25. El parágrafo 3 del artículo 4 de la ley 716 de 2001, modificado y adicionado por el artículo 2 de la ley 901 de 2004, dispuso que las personas relacionadas en el boletín de deudores morosos, por el valor de las acreencias que supere un plazo de seis (6) meses y una cuantía mayor a cinco (5) salarios mínimos legales vigentes, "no podrán celebrar contratos con el Estado, ni tomar posesión de cargos públicos, hasta tanto demuestren la cancelación de la totalidad de las obligaciones contraídas o acrediten la vigencia de un acuerdo de pago".

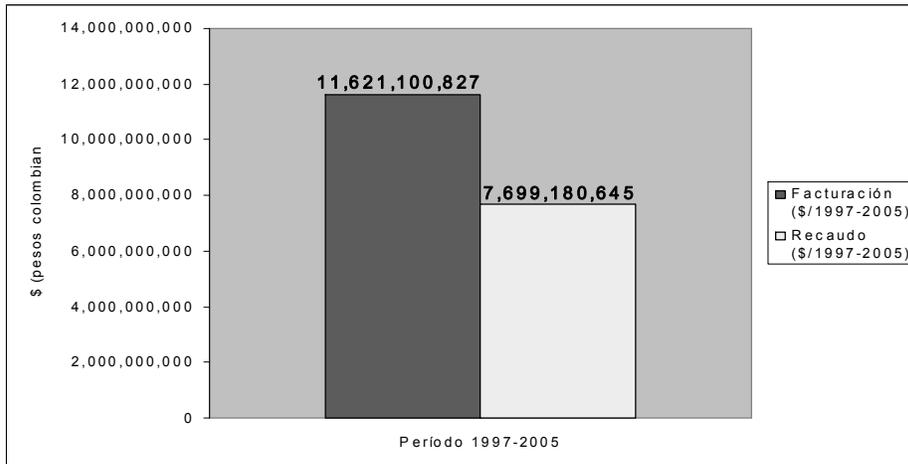
En los años 2004 y 2005 los valores facturados descendieron drásticamente, dado que a todas las empresas prestadoras del servicio de alcantarillado, y las cuales representan la mayor carga contaminante a facturar, de acuerdo con el Decreto 3100 de 2003 se les debió bajar el factor regional a uno, afectando por lo tanto el valor a cobrar.

Se puede observar también que en estos dos últimos años de análisis, se presentan valores mayores de recaudo que lo facturado, que corresponde a lo ingresado durante el año más las cuentas por pagar de años anteriores.

El cambio inusitado de este comportamiento de recaudo, correspondió, además de los cobros por acción coactiva que adelantó la Corporación, a la Leyes 716 de 2001 y 901 de 2004 de deudores morosos<sup>25</sup>.

Esto nos da a entender que algunos municipios simplemente pagaron los compromisos adquiridos por concepto de tasa retributiva, porque se sintieron obligados a ello por la ley 716 de morosos, más que por una conciencia ambiental.

El total del valor recaudado con respecto al valor facturado en el período de análisis 1997-2005, corresponde al 66%, tal como se puede deducir de la Gráfica 13.

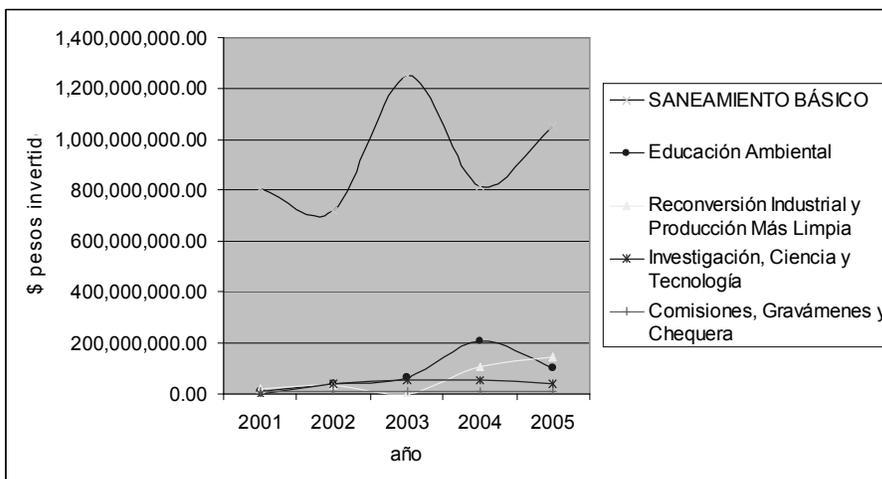


**Gráfica 13.**  
Valor total facturado y recaudado por concepto de tasa retributiva entre 1997 y el 2005

Los valores recaudados no igualan lo facturado debido a que se han realizado acuerdos de pago<sup>26, 27</sup>, en gran porcentaje con los municipios, los cuales representan el mayor valor facturado y que en muchos casos es el sector con más grandes dificultades presupuestales<sup>28</sup>.

La información digital que se maneja en la Subdirección Administrativa y Financiera para el programa de la tasa retributiva en cuanto a la destinación de los recursos, se puede dilucidar con mayor precisión a partir del año 2001, debido a que antes de esa época se manejaba otra plataforma tecnológica y se realizó en parte por la fiducia, se presenta en la Figura 15 los diferentes esquemas de inversión entre el 2001 y el 2005.

Se puede observar que la mayor inversión con los recursos provenientes de la tasa retributiva se han ejecutado en saneamiento básico, en los municipios de la jurisdicción, seguido con baja inversión por, educación ambiental, reconversión industrial y producción más limpia, y por último investigación, ciencia y tecnología.



**Gráfica 14.**  
Destinación realizada por año de los recursos obtenidos de la tasa retributiva entre los años 2001 y 2005.

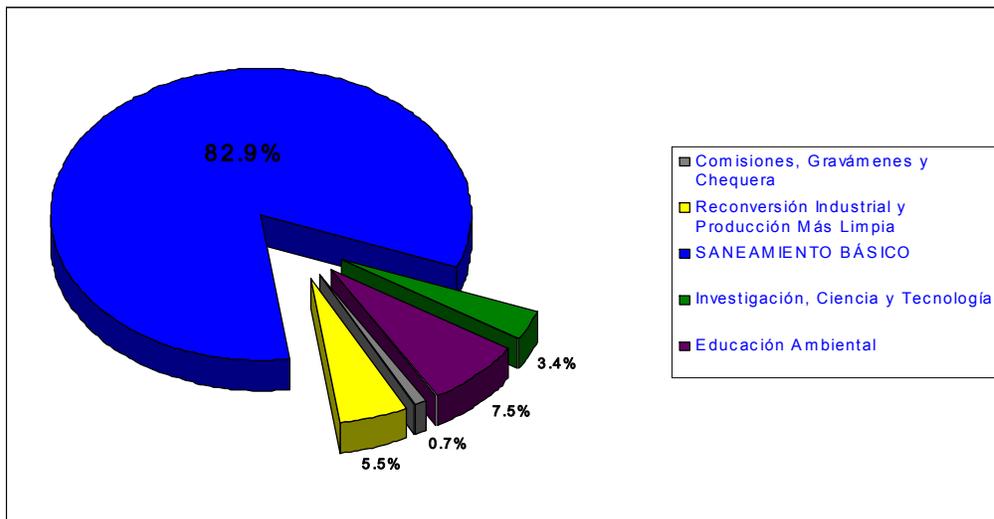
Podemos ver como en saneamiento básico, se han invertido directamente más de \$4.644 millones, lo que representa la mayor proporción con un 82.9%, tal como se puede ver en la Gráficas 15 y 16.

Es importante tener presente que toda formulación de proyecto en Cornare trae consigo inserto un componente de educación ambiental, reflejado en aspectos como socialización, difusión, veeduría, entre otros, lo que le da más peso en la destinación de recursos a este elemento.

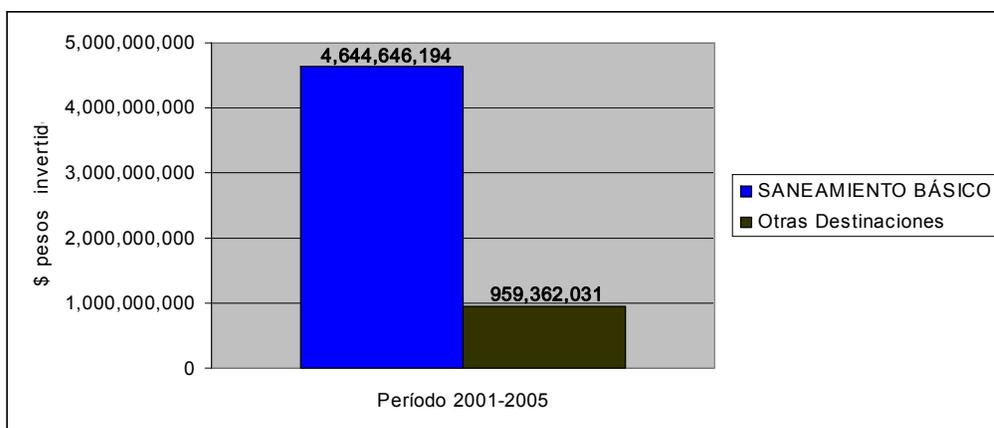
**26.** Por lo general estos acuerdos de pago consisten en obligaciones de pago que consisten en obligaciones del 50% en dinero y 50% en obras (que están en su mayoría para ejecución por los usuarios y verificación por parte de Comare).

**27.** Al sólo realizar acuerdos de pago, el municipio salía de la lista de morosos del Estado.

**28.** La mayoría de los municipios, fuera de que estaban destinando sus recursos económicos para las obras primarias de saneamiento, como son las de acueducto y alcantarillado, tenían la meta imposible a cinco años de reducir sus cargas contaminantes, ya que por obvias razones no tenían construídas sus PTAR.



**Gráfica 15.**  
Frentes de inversión de los recursos obtenidos con la tasa retributiva y sus respectivos porcentajes de distribución entre el 2001 y el 2005.



**Gráfica 16.**  
Inversión realizada entre el 2001 y el 2005 en Saneamiento Básico y las demás destinaciones

29. Oficio dirigido al Consejo Directivo de Comare con el informe definitivo del cobro de tasas retributivas ejercido por Fiducolombia, fechado el 27 de septiembre de 2000 (sin radicación).

30. Por la Ley 99 de 1993, las Corporaciones Autónomas Regionales gozan de autonomía administrativa y financiera y donde los dineros que entraran por concepto de tasas, entraban a formar parte de los recursos propios de la Corporación con libre destinación.

Según documento de la Fiducia<sup>29</sup>, ésta realizó pagos o inversiones por el orden de \$714.320.610 entre 1999 y agosto del 2000. Donde en Saneamiento Ambiental se realizaron desembolsos por \$625.592.310 y el pago por comisiones fiduciarias fue de \$64.528.300, lo que continúa mostrando que el porcentaje de destinación de los recursos de la tasa retributiva a saneamiento básico se mantuvo alrededor del 83% del total de la inversión. (ver Gráfica 17).

Como ya se mencionó, la alta tasa de cobro por comisiones fiduciarias fue una de las razones principales que llevo a crear el Fondo Regional de Descontaminación Ambiental de Cornare, el cual se maneja como una cuenta o Fondo Especial de Tesorería.

Observando el estado de recaudo e inversiones durante el período de análisis, entre 1997, 1998 y último trimestre del 2000, Cornare realizó pagos de \$1.380.851.811, los cuales, y según la tendencia, fueron invertidos en Saneamiento Ambiental<sup>30</sup>, además, de que la Corporación tenía estos fondos como recursos propios, y por esto no hay un soporte donde se muestre específicamente la destinación de los recursos en estos períodos señalados, de lo recaudado por concepto de la tasa retributiva.

El mayor porcentaje de ejecución de los dineros obtenidos por concepto de tasa retributiva en saneamiento ambiental obedece al accionar de Cornare que ha priorizado desde 1993 el saneamiento ambiental de las descargas de aguas residuales (Cornare, 2005) y a que es el

programa donde más se presentan proyectos por parte de la comunidad y sus municipios<sup>31</sup> (González, 2006).

Este saneamiento ambiental ejecutado por Cornare con los recaudos de la tasa, se reflejan en las zonas urbanas en la readecuación y expansión de los alcantarillados existentes, la construcción de interceptores y colectores paralelos a las quebradas y la construcción de sistemas de tratamiento de aguas residuales; y en la zona rural en la construcción de pozos sépticos<sup>32</sup>.

En general, Cornare en el período 1997-2005 destinó recursos en saneamiento ambiental del orden de los 35000 millones de pesos, de los cuales alrededor de un 30% han sido ejecutados gracias a los dineros obtenidos por la tasa retributiva.

Como se mencionó y de acuerdo con los Decretos 3100 de 2003 y 3440 de 2004, en adelante los recaudos de la tasa retributiva por vertimientos se deben destinar exclusivamente a proyectos de inversión de descontaminación hídrica y monitoreo de calidad de agua.

## 6. CONCLUSIONES

1. A partir de 1997 el instrumento económico de la tasa retributiva se convirtió en un factor determinante en la reducción de la contaminación y el direccionamiento de la gestión ambiental hacia un esquema de autocontrol y autorregulación.
2. Con el decreto 901 el factor regional no parecía tener tope, al contrario del decreto 3100 que permite después de finalizado un quinquenio, previo cumplimiento de la meta de reducción, regresar a un factor regional de uno; cuando el impacto del 3100 lo permita, sería importante realizar estudios de si tal diferencia pudiese tener implicaciones en la generación de incentivos, que al parecer es lo que se busca con este nuevo decreto.
3. Entre los esquemas o programas básicos que permitieron la implementación inicial de la tasa retributiva en Cornare se tienen: control y seguimiento, el modelo de simulación QUAL II E, el CENSA, los convenios de producción más limpia firmados y el programa de saneamiento básico ambiental que tenía en marcha la Corporación.
4. Aunque la disminución total relativa de carga contaminante desde 1997 hasta el 2005 fue de 24% para DBO<sub>5</sub> y 35% para SST en lo que reciben las corrientes hídricas de nuestra región, se debe tener en cuenta que la población municipal ha aumentado en forma constante (en especial por la influencia de los municipios asentados en la cuenca del río Negro), incluso en el sector privado la industria ha crecido, pero éste adoptó mecanismos de producción limpia, estimulados a su vez por el pago de la tasa retributiva, el que ha reducido en mayor porcentaje de carga contaminante, comparado con el municipal.
5. Se nota como el sector municipal es el que menos ha realizado reducción por falta de plantas de tratamiento en algunos de estos municipios, en especial el municipio de Rionegro, que representa la mayor población (cerca al 30% con respecto de los ocho municipios que conforman la cuenca del río Negro, cuenca que representa el 55% en población de toda la región).
6. Sólo hasta cuando estén en pleno funcionamiento las PTAR de los municipios de la cuenca del río Negro, en especial la del municipio de Rionegro (que se espera según los trabajos iniciados entré en operación entre el 2007 y 2008) se podrá mostrar una mayor reducción en los valores de carga contaminante en cuanto a DBO<sub>5</sub> y SST en el sector municipal.
7. El sector privado ha realizado la mayor disminución en la carga de sus vertimientos, asentados en su mayoría en la cuenca del río Negro, con porcentajes de reducción del 76% en DBO<sub>5</sub> y 92% en SST, entre 1997 y 2005.
8. El instrumento económico de la tasa retributiva se ha ejecutado con mejores resultados en el sector privado, ya que el municipal se ha sentido atado a este proceso, más por sumisión a la norma que a lineamientos ambientales.
9. Aunque los porcentajes estipulados por el Consejo Directivo para la destinación de los

*31. Aunque muchos piensan que los municipios no deberían recibir recursos provenientes de la tasa retributiva para la inversión de las obras de saneamiento que por Ley le corresponden sólo a ellos, además de que son los principales infractores de la norma y que han sido pasivos en muchos casos en la solución a esta clase de problemas ambientales, otros manifiestan que se les debe suministrar todo el apoyo para las obras requeridas en el saneamiento hídrico, ya que adolecen muchos de gestión, otros de recursos, como de capacidad técnica y operativa; el debate está abierto.*

*32. Cornare ha construido alrededor de 5800 pozos sépticos en todo su recorrido institucional.*

recursos provenientes de la tasa retributiva, no se ejecutaron en las proporciones establecidas, sí se ciñeron a los programas señalados: saneamiento ambiental (en el cual se han invertido los mayores porcentajes, cercanos al 90%), producción más limpia, investigación ciencia y tecnología, y por último, educación ambiental.

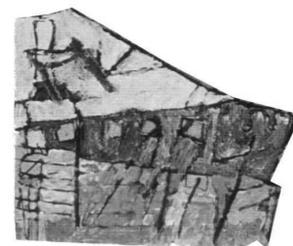
10. Los ingresos por concepto de tasa retributiva fortalecieron la gestión ambiental, redujeron los impactos de las crisis fiscales que ha tenido el país y redujeron la dependencia en el presupuesto nacional (a partir del año 2000 los aportes del Estado a Cornare han sido nulos), ya que además de un instrumento económico, que ha generado descontaminación al mínimo costo en la fuente, se convirtió en un instrumento financiero y de gestión ambiental.
11. En los últimos años se ha venido realizando gestión en la recuperación de cartera por medio de cobros coactivos y convenios de pago, además de la implementación de la Ley 716 de morosos del Estado, lo que en el 2004 y 2005 se reflejó en que el recaudo superó lo facturado.
12. Los Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos-PSMV, son el nuevo eje orientador de los proyectos de saneamiento hídrico en los municipios.

## 7. RECOMENDACIONES

1. Adoptar factores per cápita propios para cada región o municipio, donde no se tenga la capacidad de caracterizar sus vertimientos líquidos, ya que los acogidos por Empresas Públicas de Medellín y que son los que opera la Corporación, manejan un valor muy inferior a la realidad de las características propias de la región.
2. Implementar el software que el Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial suministró a todas las Corporaciones ambientales para que se unifique el manejo de las bases de datos, el cual ayudará a darle un manejo mas adecuado al procesamiento de la información para los usuarios de tasas retributivas y sus cargas contaminantes. Esto implica la especificación de unos estándares mínimos de compatibilidad y conectividad con otros sistemas.
3. Si el software no se puede implementar, se debe crear un sistema de información entre la base de datos generada desde la Subdirección de Gestión Ambiental, la cual provee las cargas contaminantes a facturar por usuario, con la Subdirección Administrativa y Financiera, quien finalmente factura y recauda, además de que invierte los recursos por medio de la cuenta especial de la tesorería, el cual posibilite una ágil y confiable consulta diaria de información en el proceso generación de carga contaminante, facturación, recaudo, e inversión de esta tasa.
4. Incrementar el número de monitoreos y caracterización de los vertimientos líquidos, de manera tal, que cubra el mayor porcentaje de los usuarios de la tasa, para así corroborar año tras año la carga efectiva generada por cada uno de los usuarios.
5. Hacer una revisión y caracterización del estado de los vertimientos de otros sectores productivos, tales como el agrícola: café, fique, panela; y pecuario: lecherías.
6. Sería muy importante que el Ministerio de Ambiente revisara los parámetros que actualmente están siendo objeto del cobro de la tasa retributiva, y entre ellos se adopte la evaluación de la carga contaminante por DQO-Demanda Química de Oxígeno, la cual tiene dos ventajas especiales: el análisis de la DQO contiene o abarca la  $DBO_5$ , incluso mientras que la  $DBO_5$  presenta resultados en 5 días, la DQO lo hace en 3 horas; por otro lado, el análisis de DQO incluye además la detección de compuestos químicos que no se reflejan en el estudio de la  $DBO_5$ , lo que haría una mejor evaluación y análisis para los vertimientos domésticos y en especial, los industriales.
7. Se debe hacer un seguimiento especial por parte de la Corporación a los programas y actividades presentados en los PSMV de cada municipio, los cuales además de evaluar el cumplimiento de meta (que hace que incremente o no el factor regional) de acuerdo a las



obras y acciones, y no a su carga contaminante, es un plan que compromete a los municipios para que en el décimo año de iniciado, tengan todos construidos su Planta de Tratamiento de Aguas Residuales-PTAR, que se verá reflejado directamente en la disminución de la carga contaminante vertida a las fuentes hídricas de la región.



## 8. BIBLIOGRAFÍA

- Acquatella, J., 2005 Reflexiones sobre la aplicación de instrumentos económicos y financiamiento de la gestión ambiental a nivel nacional y sub-nacional en América Latina. En: X Congreso Internacional del CLAD sobre la Reforma del Estado y de la Administración Pública; Oct. 18 – 21; Santiago, Chile. pp.1-30. Disponible en <http://www.clad.org.ve/fulltext/0052946.pdf>
- Baumol, W.J. y W.E. Oates, 1989 The Theory of Environmental Policy, second edition, Cambridge University Press, UK.
- Centro Andino para la Economía en el Medio Ambiente-CAEMA, 2001. Instrumentos Económicos y Medio Ambiente, Boletín Vol. 1, No 3, Centro Andino para la Economía en el Medio Ambiente, Bogotá.
- Ministerio del Medio Ambiente, Colombia, Sin año de publicación. Manual de Consulta: El que contamina paga: implementación de las tasas retributivas por contaminación hídrica. Bogotá. MA, 31 P.
- Ministerio del Medio Ambiente, Colombia, 2002. Manual de Consulta: Evaluación Nacional al programa de tasas retributivas por vertimientos puntuales: Capítulo 6: análisis econométrico de la efectividad y eficiencia del programa de tasas retributivas. Bogotá. MA, 35 P.
- Ministerio del Medio Ambiente, Colombia, 2002. Manual de Consulta: Tasas Retributivas: Evaluación Nacional. Bogotá. MA, 24 P.
- Comisión Económica para América Latina-CEPAL, 2002. Aplicación del principio contaminador-pagador en América Latina. Santiago de Chile; Serie 47. 77 P.
- Comisión Económica para América Latina-CEPAL, 2000. Desafíos y propuestas para la implementación más efectiva de instrumentos económicos en la gestión ambiental de América Latina y el Caribe: El caso de Colombia. Santiago de Chile; Serie Seminarios y Conferencias. 199 P.
- Comisión Económica para América Latina-CEPAL. Instrumentos económicos para el control de la contaminación del agua: condiciones y casos de aplicación (versión preliminar). [Sitio en Internet]. Disponible en <http://www.eclac.org/publicaciones/recursosnaturales/7/lci137-e.pdf>. Acceso el 8 de febrero de 2006.
- Corporación autónoma regional de las cuencas de los ríos Negro-Nare, 1999. Informe de Gestión. El Santuario: Cornare; 190 P.
- Corporación autónoma regional de las cuencas de los ríos Negro-Nare. Manuales de Consulta: Informes de evolución semestral y anual del programa de tasas retributivas. El Santuario: Cornare; 1998-2005. 14 folletos sin paginar.
- Corporación autónoma regional Rionegro-Nare, 1997. Marco teórico conceptual para la implementación de las tasas retributivas en la corporación autónoma regional Rionegro-Nare Cornare: Propuesta Metodológica. El Santuario: Cornare; 77 P.
- Ecos de Economía No. 18 (sin referencia de autor), 2004. Saneamiento hídrico en Colombia: Instituciones y situación actual. Medellín, Revista Ecos de Economía; abril 2004. Disponible en: [www.eafit.edu.co/NR/rdonlyres/D56301F9-4C2D-4013999740270777C041/1075/No18Articulo993.pdf](http://www.eafit.edu.co/NR/rdonlyres/D56301F9-4C2D-4013999740270777C041/1075/No18Articulo993.pdf)
- Mancera-Rodríguez, N, Ávila M., 2004. Las Tasas Ambientales: Instrumentos Poderosos y Aplicación Débil. En: Economía Colombiana. Bogotá, (301) Mar-Abr. pp. 76-83.

- Ministerio del Medio Ambiente, 1997. El Que Contamina Paga. Aguas Limpias para Colombia al Menor Costo: Implementación de las Tasas Retributivas por Contaminación Hídrica. Bogotá.
- Ministerio del Medio Ambiente, 2001. Fondos Regionales de Inversión en descontaminación hídrica. Bogotá.
- Rodríguez, M., 2002. El Futuro Ambiental de Colombia. Santafé de Bogotá: Editorial Procedito (Serie Cátedra Corona, No. 4); 84 P.
- Rodríguez, M., Espinoza, G., 2002. Gestión Ambiental en América Latina y el Caribe: Evolución, tendencias y principales prácticas. Washington: Banco Interamericano de Desarrollo; Disponible en: <http://infoagro.net/shared/docs/a6/Gesti%C3%B3n%20Ambiental%20ALC.pdf>
- Rodríguez, M., Uribe, E., Carrizosa, J., 1996. Instrumentos económicos para la gestión ambiental en Colombia. Santafé de Bogotá: Editorial Cerec (Serie Ecológica, No. 10); 145 P.
- Rudas, G., 1998. Economía y Ambiente. Santafé de Bogotá: Editorial Cerec; 219 P.
- Villegas, C., Castiblanco, C., y otros, 2006. El programa de tasas retributivas en Colombia y el fortalecimiento institucional de las corporaciones autónomas regionales. Revista Gestión y Ambiente. Medellín, 9 (1): mayo. pp. 7-24.

