

Aguas limpias para Colombia al menor costo. Implementación de las tasas retributivas por contaminación hídrica*

*Clean waters for Colombia at the lowest cost.
Implementation of the retributive rates for water
contamination*

OFICINA DE ANÁLISIS ECONÓMICO DEL
MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE

RESUMEN

Los daños causados por la contaminación hídrica son enormes y generan altos costos sociales y privados. Sin embargo, evitar estos daños debe hacerse de manera efectiva y con el mínimo costo posible para una economía que necesita tasas de crecimiento sostenidas. Las Tasas Retributivas por vertimientos puntuales, establecidas por el Decreto Reglamentario 901 de 1997, son un instrumento económico diseñado para minimizar el costo total de cumplimiento de una meta regional concertada con la comunidad. El objetivo es inducir a quienes vierten contaminantes a las aguas a implementar su opción de descontaminación menos costosa.

SUMMARY

The damage caused by water contamination is great and it has generated large social and private costs. However, to avoid this damage it is necessary to do something in an effective manner and at the lowest possible cost for an economy that needs rates of sustained growth. The Retributive Rates for punctual flowing waters, established according to Regulatory Order No 901 of 1997, are an economic tool designed to lower the total costs to meet regional goals agreed upon with the community. The objective is to induce those who throw contaminating elements into the water to implement their least expensive decontamination options.

Palabras claves: Agua, Contaminación del agua, Reservas hídricas, Contaminante.

* Ministerio del Medio Ambiente. Calle 16 No. 6-66, p.3-4. Santafé de Bogotá, D.C., Colombia.

INTRODUCCION

La contaminación hídrica constituye uno de los problemas ambientales de mayor gravedad para la sociedad colombiana. Para obtener la calidad ambiental deseada por la sociedad al mínimo costo económico posible, la Ley 99 de 1993 y el Decreto Reglamentario 901 de abril de 1997 introducen el uso de un instrumento económico: la Tasa Retributiva. El uso de este instrumento manifiesta el compromiso del Sistema Nacional Ambiental (SINA) de mantener la competitividad de la economía durante la búsqueda de calidad ambiental y el desarrollo sostenible.

DAÑOS CAUSADOS POR LA CONTAMINACION CON MATERIA ORGÁNICA Y SOLIDOS SUSPENDIDOS

Daños sociales y ambientales de la contaminación con materia orgánica

La contaminación del agua vuelve, en muchas ocasiones, inservible su suministro para ciertos usos humanos, entre ellos el consumo. Adicionalmente, la contaminación puede afectar en gran medida los sistemas biológicos naturales, llevando a la sobrefertilización o a la eutroficación de lagos y mares o a la acumulación de niveles peligrosos de metales y residuos orgánicos en peces y otro tipo de vida marina. Los últimos estudios realizados con el auspicio del Sistema Mundial de Monitoreo del Medio Ambiente (GEMS) han demostrado un aumento en el deterioro por contaminación de los recursos hídricos.

La degradación de los recursos de agua dulce se debió, en un principio, a la contaminación por desperdicios orgánicos y la salinización de los sistemas de riego. Actualmente, el problema se ha agravado por la presencia de sólidos en suspensión, metales pesados, desperdicios radioactivos, nitratos, microcontaminantes orgánicos, la acidificación de lagos y corrientes y la eutroficación de lagos y aguas costeras.

Existen tres fuentes principales de contaminación del agua: las aguas negras domésticas, los efluentes industriales y la escorrentía por el uso del suelo.

La concentración de desperdicios y de aguas negras domésticas generalmente se descarga en extensiones de agua cercanas. A medida que se descomponen, se va reduciendo el nivel de oxígeno del agua, esencial para la vida acuática y el equilibrio natural de los ecosistemas.

Las aguas negras contienen virus y bacterias patógenas que se derivan de las heces humanas. Estos virus y bacterias, en conjunto con las prácticas sanitarias domésticas, están relacionadas con altas tasas de mortalidad infantil en los países en vías de desarrollo. Los problemas de aguas negras son especialmente críticos en Latinoamérica, donde se tratan muy poco. Adicionalmente, el número de ríos con conteos altos de colibacilos (100.000 por 100 ml) es el doble que en otras regiones del mundo.

Las enfermedades diarreicas, consecuencia de la contaminación del suministro de agua para consumo, son responsables de un 80% de la morbilidad y mortalidad en los países del tercer mundo. Un prerrequisito para el desarrollo es tener una comunidad saludable. El acceso a agua limpia para consumo es fundamental para disminuir el riesgo fecal y la frecuencia de enfermedades asociadas. Su asociación con otras características socio-económicas, tales como educación y desarrollo, constituye un indicador importante del desarrollo humano.

Los efectos de la contaminación con metales pesados en la calidad del agua pueden causar problemas de salud muy serios. Adicionalmente, la presencia de enfermedades severas en poblaciones que dependen del recurso como fuente de agua potable, está relacionada con la descarga de actividades que generan productos lixiviados de metales como mercurio y cadmio.

La contaminación en las aguas se puede medir mediante conteos de colibacilos (coliformes fecales), materia orgánica, sólidos suspendidos en el agua o la demanda bioquímica de oxígeno (DBO).

El conteo de colibacilos generalmente se hace mediante el *bacilo Escherichia coli*. El agua contaminada por coliformes fecales representa un grave peligro para

Existen tres fuentes principales de contaminación del agua: las aguas negras domésticas, los efluentes industriales y la escorrentía por el uso del suelo.

la salud. La DBO, a su vez, mide la cantidad de oxígeno extraído del agua mientras el contenido de material orgánico se degrada y descompone, y es una de las variables de calidad de agua que se mide con mayor frecuencia en las redes del GEMS. La presencia de DBO restringe el uso del agua y crea la necesidad de un tratamiento adecuado.

Estadísticas de contaminación y daño para Colombia

La calidad del recurso hídrico en Colombia se afecta principalmente por los vertimientos de las aguas negras de origen urbano y rural, con un aporte de carga orgánica de 1.200 t de DBO/día, y por la descarga de vertimientos del sector productivo, de los cuales la industria contribuye con 520 t de DBO/día.

En la Tabla 1 se muestra la carga orgánica de algunas áreas metropolitanas del país. Entre las que generan mayor carga orgánica están: Santafé de Bogotá-Soacha con 342.4 t de DBO/día, seguido por Medellín-Valle de Aburrá con 235,1 t de DBO/día y luego Cali-Yumbo con 185 t de DBO/día.

El sector agrícola que genera la carga más alta de DBO, sin incluir la caña de azúcar ni el beneficio del café, aporta aproximadamente 4.000 t de DBO/día seguido por el sector pecuario, el doméstico y el industrial. En lo referente a sólidos suspendidos totales, el sector industrial aporta 500 t SST/día.

Un estudio de caso del problema nacional de aguas: La contaminación del río Bogotá

El 97% de las aguas negras residuales del país se vierten a los ríos sin ningún tratamiento. Durante todo el recorrido del río Bogotá, sus aguas son utilizadas para consumo humano, industrial, agropecuario, recreacional y energético; sin embargo, su calidad es afectada por las descargas de aguas negras de los asentamientos urbanos sobre su cuenca (polución

Tabla 2. Contaminantes generados por las curtiembres*

Parámetros	Operación de pelado (mg/l)	Operación de curtido con Cr (mg/l)
DBO ₅	12.000	3.750
DQO	34.272	11.776
Cromo Total	0	9,4
Sólidos Suspendidos	6.702	742
Sólidos Totales	31.736	32.110
Grasas y Aceites	38,8	7,2
Alcalinidad Total	8,430	0
Nitrógeno Total	345	71,1
Sulfuros (H ₂ S)	1.067	0
Nitrógeno Total	345	71,1

* Fuente: García Pérez et al. 1996.

biológica), por los vertimientos de aguas residuales industriales (polución química, mineral y orgánica) y por los aportes de materiales sólidos insolubles en el agua (polución física) a las redes de drenaje natural y artificial.

El problema de la contaminación del río se inicia con descargas directas e indirectas provenientes de los municipios de Villapinzón y Chocontá, especialmente de las curtiembres ubicadas en ese sector. A partir de esta zona, el agua no cumple con las características fisicoquímicas para consumo humano, actividades recreativas, riego, etc., puesto que no logra recuperarse naturalmente.

Las curtiembres se encuentran ubicadas sobre la Carretera Central del Norte y el río Bogotá, distribuidas en una extensión aproximada de 6 kilómetros. Según el Censo de 1993 existen 166 curtiembres. La mayoría de las empresas vierten sus residuos industriales al río Bogotá, con el consiguiente deterioro de la calidad. Vale la pena resaltar que ésta es una actividad predominante informal, lo cual agrava los problemas de contaminación, debido a que los procesos son muy rudimentarios con mayores niveles de desperdicio de materias primas, lo cual incrementa la cantidad de vertimientos.

Tabla 1. Carga orgánica por áreas metropolitanas en t de DBO/día. *

Áreas metropolitanas	Doméstica	Industrial	%Domes	% Indus.	Total
Bogotá - Soacha	259,9	82,4	28,25	8,96	342,4
Medellín - Valle de Aburrá	145,9	89,2	15,86	9,69	235,1
Cali - Yumbo	64,0	121,0	6,96	13,15	185,0
Barranquilla	38,5	20,0	4,18	2,17	58,5
Manizales - V/María	17,4	18,3	1,89	3,08	45,7
Bahía Cartagena	29,6	9,0	3,22	0,98	38,6

* Fuente: Sánchez y Uribe 1994.

En la Tabla 2 se presentan las cargas contaminantes generadas por las curtiembres, en términos de indicadores de contaminación. Hay que tener en cuenta que Villapinzón y Chocontá generan el 40% del total de la contaminación por curtiembre en el país, representados en 12.000 mg/Lt de DBO y 6.702 mg/Lt de Sólidos Suspendidos en el proceso del curtido sin cromo.

El proceso de curtumbre genera una gran cantidad de residuos sólidos, pues aproximadamente la mitad de la masa de la piel se transforma en residuo sólido durante el proceso. Estos residuos son mayores en las curtiembres pequeñas por la falta de tecnificación, y además, allí se presentan mayores pérdidas y se obtiene una inferior calidad de la materia prima procesada en comparación con curtiembres tecnificadas.

Durante el curso del río Bogotá, los vertimientos del proceso de curtiembres de Villapinzón y Chocontá se descargan en el río, y posteriormente llegan a la planta de tratamiento de Tibitó, la cual provee el 23% del agua potable para Bogotá. Aguas abajo, el río recibe 14 m³/s de aguas negras del alcantarillado de Bogotá. Antes de desembocar en el río Magdalena, en Girardot (Cund.). surte un acueducto municipal para 15.000 habitantes y un sistema de riego de 2.000 ha.

Impactos de la contaminación presente en el río Bogotá

Según EPAM Ltda. (1993), citado por García et al. (1996), el río Bogotá cuenta con una de las más altas cargas contaminantes a nivel nacional; además la zona de influencia afecta directamente una gran cantidad de población, por lo que los impactos ambientales que se están generando son críticos.

Impactos sobre la salud

El consumo de agua o comida contaminada por los sistemas de riego contiene patógenos y sustancias concentradas no aptas para el consumo humano y genera enfermedades en las poblaciones afectadas. Según el estudio de Barrera et al. (1996), el cálculo de una función dosis-respuesta del costo total del tratamiento médico para compensar los efectos en salud causado por contaminación hídrica es de \$1.146 millones anuales para las localidades de Fontibón, Kennedy y Engativá. Para los municipios aledaños al río se estimó que el costo marginal social por miligramo adicional de DQO en cada litro de agua, es decir, el costo en que se debe incurrir en el tratamiento de agua por un litro adicional para evitar consecuencias en la salud de los usuarios, es de \$2.700.

Según el estudio de Sabogal y Solano (1995), citado por García et al. (1996), los costos anuales

registrados por enfermedades causadas por el consumo de agua en zonas ribereñas del río Bogotá que incluye los municipios de Villapinzón, Chocontá, Cajicá, Zipaquirá, Sesquilé, Chía, Cota, Tocancipa, Soacha y La Mesa son de \$104 millones anuales y en las localidades muestreadas de la ciudad, de \$634 millones anuales, a precios de 1993. Este es un indicativo parcial del impacto sobre la salud que se limita a la información disponible de Centros de Salud y Hospitales que reportaron 3.262 casos de infección intestinal, 174 caso de infecciones virales, 90 casos de helmintiasis, 1.850 casos de parasitosis intestinal, 632 casos de enfermedades de la piel; para un total de 6.008 casos reportados en las localidades de Bogotá. Para las localidades ribereñas se reportaron 15.110 casos de enteritis y otras enfermedades diarreicas, 470 casos de otras enfermedades virales, 10.060 casos de otras helmintiasis y, finalmente, 10.890 casos de enfermedades de la piel y el tejido¹.

*El río Bogotá
cuenta con una
de las más altas
cargas
contaminantes a
nivel nacional.*

*Incrementos en los costos del
tratamiento de agua*

La contaminación aumenta los costos de mantener la calidad del agua potable que se suministra a la capital en \$32,8/ m³. Esto equivale a \$4.000 millones anuales por concepto del tratamiento del agua que se toma y trata en la planta de Tibitó.

Desvalorización de tierras

La contaminación del río Bogotá ha generado una pérdida en el valor de las tierras aledañas. Para predios residenciales, el 20% del valor perdido se explica por la contaminación visual y el 80% por los olores. Para los predios industriales, el 5% por contaminación visual y el 95% restante por olores, según el Plan Maestro de Aguas Residuales de la CAR.

Disminución de la actividad pesquera

Según el estudio "Proyecto del Río Bogotá" realizado por HE-BVL para la EAAB, y citado por la CAR, se presenta una disminución del 15% en la producción pesquera del río Magdalena debido a los cambios en el oxígeno disuelto que causa la contaminación presente

Información del Servicio Seccional de Salud de Cundinamarca. Sección de Información y Sistemas. Santafé de Bogotá.

en el río Bogotá. Esta disminución equivale a 1.774,32 toneladas, según la producción de 1993 que fue de 11.828,14 toneladas (INPA 1993).

Impactos en áreas recreacionales y turísticas

Las zonas ribereñas correspondientes al río Bogotá han perdido capacidad de recreación, debido a los malos olores y a la contaminación en la zona en general.

Efectos en la operación y el mantenimiento de hidroeléctricas

En las plantas de generación hidroeléctrica de la cuenca baja del río Bogotá, los altos niveles de contaminación corroen las tuberías y equipos. Esta corrosión es causada por el ácido sulfhídrico, producto de la descomposición orgánica. En conclusión, se presenta una disminución en la vida útil de la infraestructura de las obras de acueductos y de generación hidroeléctrica.

Impactos en la productividad agrícola

En este momento hay proyectos de ampliación de los sistemas de riego que surten la Sabana de Bogotá; sin embargo, el estado del río impide la implementación de estos proyectos, ya que incrementa los riesgos de enfermedades por causa de la contaminación o en su defecto implica costosas inversiones para mejorar la calidad del agua de riego, además del deterioro de las cabezas de ganado por enfermedades, costos de tratamientos veterinarios e impactos indirectos sobre los cultivos producto de la mala calidad del agua.

Conclusiones del estudio de caso

Los costos ambientales, sociales y económicos causados por la contaminación del agua presentados en este estudio de caso, se presentan en todo el país. Aunque a mediano plazo no es posible cuantificar el daño, los impactos percibidos por la sociedad justifican plenamente la imposición de la tasa retributiva para empezar a corregir los comportamientos que causan estos daños. En varios sectores ya existe tecnología para minimizar la contaminación a muy bajo costo. Por

ejemplo, la solución desarrollada por la ONG ambiental PROPEL para las curtiembres puede ser rentable al ser correctamente implementada, pero no se ha adoptado por simple resistencia cultural al cambio. Se espera que la tasa retributiva pueda ser el incentivo adecuado para convencer a las curtiembres a adoptar la tecnología limpia en vez de seguir imponiendo daños enormes al resto de la sociedad.

BASES LEGALES PARA EL CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN HÍDRICA CON TASAS RETRIBUTIVAS

El concepto general de la tasa está definido como el tributo cuya obligación tiene como hecho generador la prestación efectiva y potencial de un servicio público individualizado en el contribuyente. Su producto no debe tener un destino ajeno al servicio que contribuye al presupuesto de la obligación. Las tasas provienen de servicios públicos que no obligan a los asociados, sólo pagan las personas que los utilizan, contrariamente a lo ocurrido con el impuesto, en donde quien paga no recibe contraprestación directa.

El artículo 42 de la Ley 99 de 1993 establece las tasas retributivas y compensatorias que se cobran por la utilización directa o indirecta del recurso o por la compensación de los gastos de mantenimiento de la renovabilidad de los recursos. La tasa retributiva se considera, en este sentido, como un precio que cobra el Estado por el servicio prestado de utilizar el medio ambiente como su basurero. El recaudo de estas tasas son ingresos de las autoridades ambientales regionales.

LAS TASAS RETRIBUTIVAS

Las tasas retributivas son un instrumento económico diseñado para minimizar el costo de obtener la calidad ambiental deseada y promover la competitividad de la economía.

Los instrumentos económicos, por sus múltiples ventajas, son una alternativa moderna y eficaz a los tradicionales instrumentos de comando y control, y son de gran interés para Colombia, dada su capacidad comprobada de obtener niveles específicos de calidad

Los impactos percibidos por la sociedad justifican plenamente la imposición de la tasa retributiva para empezar a corregir los comportamientos que causan estos daños.

ambiental a costos significativamente menores a los requeridos bajo comando y control, lo que permite mayor crecimiento económico y competitividad de la economía. A continuación se hace una presentación de las características y ventajas de los instrumentos económicos en relación con los instrumentos de comando y control.

Instrumentos de comando y control

Los instrumentos de comando y control son mecanismos que están fundamentados en el establecimiento de normas de intervención directa a nivel de fuente que todos los usuarios deben cumplir sin excepción. Para el diseño adecuado de un sistema de comando y control, la autoridad ambiental debe disponer de grandes cantidades de datos sobre el estado de los vertimientos o emisiones, parámetros de calidad, tecnología y costos de descontaminación que le permitan establecer dichos niveles, además de una organización policiva capaz de imponer las normas.

El principal defecto de este tipo de instrumentos es la gran falta de equidad económica que genera entre los distintos agentes contaminadores, dadas las diferencias que existen en los costos de descontaminación que éstos enfrentan.

En el sector industrial, por ejemplo, han sido ampliamente demostradas las diferencias en costos de descontaminación no sólo entre sectores industriales sino entre empresas de un mismo sector. Al imponer una norma de emisiones igual para todos los agentes contaminantes, aquél que tenga unos costos marginales de descontaminación mayores estará en posición de desventaja frente a sus competidores. Las empresas que tienen los costos altos sufren una pérdida de competitividad por este tipo de regulación, tal y como se aprecia en la Figura 1. donde los costos marginales de descontaminación de los agentes A, B, C, D y E son diferentes. En este caso, al imponérseles a todos una norma de descontaminación N, los agentes A y B incurrirán en costos mucho mayores que el resto, mientras que el agente E incurrirá en costos relativamente bajos. En este caso, las empresas A y B se encuentran en una clara posición de desventaja frente a sus competidores.

Instrumentos económicos

Los instrumentos económicos permiten minimizar el costo y son interesantes para un país si existen las

siguientes prioridades: la calidad ambiental y el costo económico de cumplimiento. Dados los elevados costos de aplicación y las distorsiones económicas del sistema de comando y control, en los últimos años muchos países industrializados y en vía de desarrollo han empezado a utilizar instrumentos económicos para minimizar el costo de alcanzar la calidad ambiental deseada por la sociedad. Opschoor et al. (1994) documentaron más de 60 tasas actualmente en uso en varios países para el control de contaminación del aire, agua, suelo, residuos sólidos y ruido. Con el Decreto 901. el enfoque de la política ambiental colombiana inicia un proceso de cambio de un diseño básico de comando y control, donde el regulador determina la contaminación admitida por fuente y la tecnología a usar, hacia el uso de instrumentos económicos que inducen la descontaminación con base en la racionalidad económica.

Estos instrumentos buscan afectar las decisiones de los agentes individuales por medio de señales económicas, dejando la decisión de cómo reducir la contaminación a cada empresa, porque la empresa tiene la información y el incentivo económico para minimizar sus costos de reducción de la contaminación. Si el objetivo es minimizar el costo total de cumplimiento con una meta de reducción, el instrumento económico debe ser diseñado para alcanzar el principio equimarginal, esto es, buscar que las decisiones tomadas por las empresas bajo una señal económica específica reduzcan sus costos hasta que el costo de control interno sea igual a pagar la tasa. Con cada empresa minimizando sus costos, los costos marginales de descontaminación serán igualados (en forma

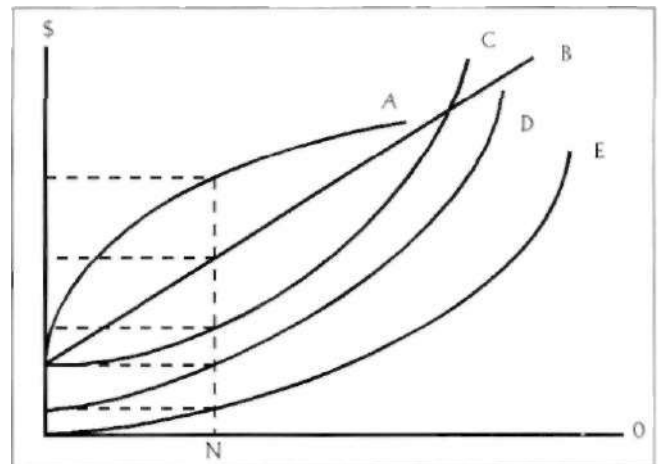


Figura 1. Costos marginales de descontaminación para diversos agentes en caso de imponer una norma de descontaminación N.

aproximada) entre todos los agentes contaminadores, obteniéndose una solución comprobada como la de mínimo costo total para la economía y la sociedad (Baumol y Oates, 1989)

En una economía en la cual los productores deben minimizar costos para poder competir, la imposición de una tasa por kilogramo de contaminante vertido igual para todos hace que cada uno de estos agentes compare sus costos de descontaminación con el pago de tasas a través de cinco años, y tome la decisión que más le convenga económicamente para cumplir con el programa de descontaminación hídrica (Fig. 2).

Los instrumentos económicos incentivan la adopción de tecnologías más limpias a través del tiempo, pues las empresas reguladas buscarán nuevas alternativas que permitan reducir su contaminación en forma costo-efectiva. Por esto, el éxito de la tasa está muy ligado a la flexibilidad con que cuentan los agentes para escoger entre invertir en las distintas tecnologías de descontaminación ofrecidas por el mercado (otros insumos, tecnologías más limpias, procesos al final del tubo, entre otros) y el pago de la tasa. En este sentido, una ventaja adicional del instrumento es la generación de una nueva y amplia demanda de servicios profesionales y soluciones tecnológicas para la reducción de la contaminación. De esta forma, el contaminador puede estimar el valor presente de pagar el flujo de cinco años de tasas sobre su contaminación actual y compararlo con un portafolio de opciones de inversión en tecnologías y métodos de reducción de contaminación y seleccionar las opciones que minimizan su costo total.

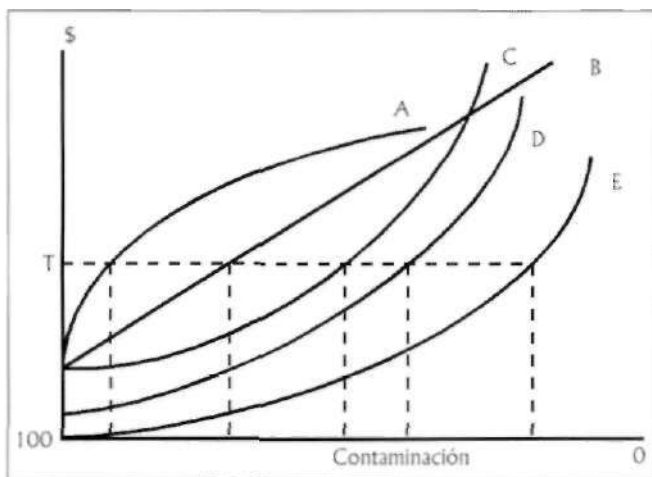


Figura 2. Con una tasa de contaminación igual (T), los agentes igualan sus costos marginales de descontaminación y cada quien descontamina hasta el punto en que éstos se igualan a la tasa.

Características operativas de la tasa retributiva

El Decreto 901 establece un mecanismo gradual, objetivo y sencillo. El corazón del sistema es involucrar a los actores principales de la comunidad regional en la decisión sobre cuánto se debe reducir la contaminación total en su río. Se fija un nivel mínimo de tasa inicial, una regla de incremento regional y un programa de seguimiento que mide los resultados de su aplicación en relación con la obtención de las metas ambientales convenidas por la comunidad regional tal como se ha realizado en Alemania y Holanda. El sistema es una aplicación al concepto creado y desarrollado por reconocidos economistas (Baumol 1992; y Baumol y Oates 1989, 1992)

La determinación *a priori* de una meta ambiental es fundamental para el funcionamiento costo-efectivo de cualquier instrumento económico, ya que ésta refleja las preferencias de la sociedad en términos de calidad ambiental. Por ello, es importante que esta meta sea concertada con todos los sectores involucrados con el recurso hídrico, tanto los que causan los daños relacionados con la contaminación como los que los sufren. De esta forma, los costos y beneficios de la decisión, tanto económicos como ambientales y sociales, se introducen a decisión sobre la meta regional. Así mismo, la meta de calidad establece un parámetro para evaluar la efectividad y comportamiento del instrumento.

El Ministerio del Medio Ambiente de Colombia estableció una tarifa mínima, tomando en cuenta los costos de recuperación del recurso, y un sistema de ajuste incremental para incentivar una reducción de la contaminación hasta alcanzar la meta concertada en cada región del país.

El proceso de determinación de la meta debe involucrar toda la información disponible, en términos cualitativos o cuantitativos, relacionados con los costos sociales, económicos y ambientales de los daños causados por la contaminación para cada recurso y región, percibidos por la sociedad afectada. Así mismo, la concertación debe tomar en cuenta los costos de descontaminación que afrontan los contaminadores, para negociar una meta aceptada por toda la sociedad regional.

- Las principales características de la tasa retributiva diseñada por el Ministerio son las siguientes:

- La comunidad regional concierne la meta de reducción total del contaminante deseada para sus cuerpos de agua.
- Cada entidad regulada debe pagar la tasa por el servicio de usar el río como basurero.
- La entidad regulada tiene flexibilidad total en la forma de reducir la contaminación, buscando minimizar sus costos.
- La tasa será implementada en forma gradual durante cinco años así:
 - Parte de una tasa mínima
 - La autoridad ambiental competente incrementará la tasa semestralmente
 - La cantidad de incremento es clara y preestablecida por el decreto
 - Genera una presión económica pequeña que se incrementa en el tiempo, presionando a la entidad regulada a informarse sobre la oferta de servicios y tecnología de descontaminación disponibles en el mercado.
 - Presiona a la entidad regulada a priorizar la descontaminación y seleccionar la opción menos costosa posible
 - Objetivo: que encuentren soluciones de descontaminación menos costosas que pagar la tasa.
- Al alcanzar la meta regional de calidad ambiental preestablecida, la tasa no se podrá subir más:
 - La meta establece objetividad en la fijación del nivel regional de tasa
 - El nivel de la tasa se basa en la medición de flujos de contaminación en vez de parámetros subjetivos
 - Para cada región, el sistema produce el mínimo nivel de tasa necesario para producir la meta de descontaminación pactada.
 - Produce el mínimo costo a nivel de empresa, sector y economía de obtener los niveles de calidad ambiental deseada por la sociedad.
 - Cada cinco años, la meta será revaluada por el comité de la cuenca regional para determinar si debe ser cambiado. Si los costos económicos han sido demasiado severos, la meta puede ser menos restrictiva. Por el contrario, si los costos han resultado bajos pero los impactos ambientales y sociales se

han mantenido demasiado altos, el comité de la cuenca puede concertar una meta más rígida.

PROGRAMA GENERAL DE APLICACIÓN

Las autoridades ambientales para aplicar la tasa deberán seguir los siguientes pasos principales:

1. La dirección de la Corporación Autónoma Regional y de Desarrollo Sostenible estimará la carga contaminante total actual sobre el cuerpo de agua. El decreto también contempla a las autoridades ambientales urbanas y a los Departamentos Administrativos del Medio Ambiente.
2. La dirección de la Corporación Autónoma Regional entregará por escrito el informe sobre la carga contaminante actual a su Consejo Directivo.
3. El Consejo Directivo, con representantes de toda la comunidad involucrada, concertará la meta de reducción de contaminación. Si no se logra un acuerdo concertado durante un período de tres meses de negociación, el director de la autoridad ambiental debe establecer la meta con base en la información disponible.
4. La Corporación Autónoma Regional organizará el sistema de medición, laboratorios, cobro, facturación y recaudo.
5. La Corporación Autónoma Regional iniciará el cobro de la tasa retributiva.

IMPACTO SOCIOECONOMICO DE LAS TASAS RETRIBUTIVAS

El Ministerio del Medio Ambiente ha evaluado el posible impacto generado por el cobro de la tasa. Las principales conclusiones son:

Impacto residencial

Las autoridades ambientales cobrarán inicialmente por la carga contaminante de Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO) y de Sólidos Suspendidos Totales (SST). La tarifa estipulada para kilogramo de DBO es de \$39,50 y para kilogramo de SST es de \$16,90. Estos datos son resultado de los estudios pertinentes desarrollados por la Oficina de Análisis Económico del Despacho del Viceministerio sobre tasas retributivas a

partir de los datos suministrados por el DAMA, Inderena y otras instituciones.

Una persona genera un vertimiento diario igual a 0,042 kg de DBO y 0,05 kg de DQO, con promedios mensuales iguales a 1.26 kg de DBO y 1,5 SST. Con la tarifa estipulada, el pago mensual de una persona y familia de cinco personas se observa en la Tabla 3.

Tabla 3. Paso mensual por concepto de tasas retributivas

	Pago por persona/mes (\$)	Pago por familia/mes(\$)
DBO	49,77	248,85
SST	25,35	126,75
Total	75,12	375,6

Los datos de la Tabla 3 indican que el monto pagado es razonablemente bajo comparado con el nivel de ingreso per cápita en Colombia, el cual asciende a \$125.000 mensuales. Por tanto, el pago de la tasa representa menos del 0,05% del ingreso mensual para un colombiano.

Impacto municipal

El pago que realizarán los municipios en Colombia varía acorde con el tamaño de su población, flujo de contaminación, meta de calidad ambiental definida y el nivel de tasa en la región.

Bajo este programa, los municipios tendrán dos alternativas a seguir: pagar un flujo de tasas retributivas a través del tiempo a las autoridades ambientales o invertir en soluciones de descontaminación menos costosas que pagar la tasa. Para evitar el pago de la tasa mientras se construye y termina una planta de tratamiento, el municipio debe pactar un cruce de

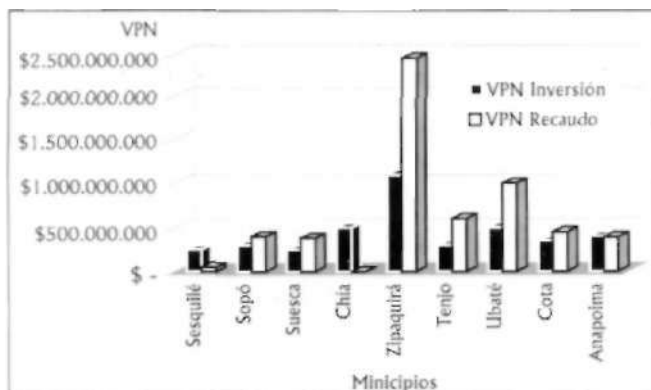


Figura 2. Simulación Valor presente neto (VPN) de la inversión y costos de tratamiento vs. el recaudo de la tasa durante la vida útil del proyecto para nueve municipios de Cundinamarca .

cuentas con la autoridad ambiental para dirigir el valor del flujo de su tasa hacia la inversión ambiental requerida.

Como indica la Figura 3, los estudios realizados por el Ministerio del Medio Ambiente muestran que para la mayoría de los vertimientos generados por los municipios colombianos existen generaciones más costo-efectivas que el pago de los flujos de la tasa retributiva. Simulación del valor presente neto de las inversiones y costos de operaciones en plantas de tratamiento básico para nueve municipios de Cundinamarca frente al recaudo de la tasa durante la vida útil del proyecto (20 años). El pago se incrementó semestralmente por su factor regional en 0.5 hasta el quinto año, donde se supone se alcanza la meta de reducción, y a partir de ese momento los ingresos de los siguientes 15 años se mantienen constantes. Estos valores no incluyen el recaudo a nivel de industria. Se tomó en cuenta el crecimiento promedio de la población en Colombia (2%) y se utilizó una tasa social de descuento del 12%.

Impacto industrial

Según estudios realizados en las ciudades de Cali, Santafé de Bogotá y Cartagena, la propuesta de tasas retributivas no presenta impactos significativos que afecten la viabilidad económica y financiera de las empresas. Estos estudios fueron realizados por Fedesarrollo, la Universidad del Valle y la Universidad Javeriana.

¿CUALES SON LAS OPCIONES DE FINANCIACION DE LAS EMPRESAS Y MUNICIPIOS REGULADOS?

Existen varias opciones que tanto las empresas privadas como municipales pueden utilizar para realizar sus planes de descontaminación al mínimo costo posible. Además de las opciones tecnológicas que pueden ofrecer las diferentes empresas especializadas, existen incentivos fiscales y crediticios para la inversión ambiental.

Incentivos tributarios para la inversión en tecnologías que reducen la contaminación

- El artículo 424-5, del Estatuto Tributario, establece una exención en el impuesto a las ventas a los equipos nacionales e importados destinados a sistemas de vigilancia y control necesarios para el cumplimiento de la ley ambiental.

- El Estatuto Tributario también establece en su artículo 428. literal f, una exención en el impuesto a las ventas sobre los equipos importados destinados, entre otros, a la depuración o tratamientos de aguas residuales y al saneamiento básico.
- El artículo 158-2 establece una deducción del valor de la inversión en control y mejoramiento del medio ambiente de la renta líquida gravable, siempre que no supere el 20% de dicha renta. Esta deducción aplica sólo a personas jurídicas.

Fuentes de financiación de la inversión

Además de estos incentivos tributarios, las empresas pueden contar con líneas de crédito especial para la inversión de carácter ambiental.

- Línea de Crédito de Reconversión Ambiental del IFI dirigido a pequeñas, medianas y grandes empresas que contribuyan a mejorar las condiciones ambientales del proceso productivo. El tope máximo del crédito es de \$8.000 millones para grandes empresas y \$900 millones para empresas pequeñas y medianas.

Los proyectos elegibles son aquellos que cumplan al menos dos de los siguientes objetivos:

- Reducción al mínimo de los contaminantes generados antes de ser tratados por equipos de control de contaminación.
- Reducción al mínimo del uso de recursos naturales o energéticos por unidad de producto.
- Reutilización o reciclaje de subproductos o materias primas por unidad de producto o incorporación a los procesos de producción de materiales reciclados.
- FINAGRO cuenta con una línea de redescuento para agroindustria que financia la construcción de plantas de tratamiento.

Los municipios cuentan con diversas opciones de financiación:

- FINDETER cuenta con una línea de financiación y una de redescuento manejadas a través de un

intermediario financiero. Ofrece financiación y asistencia técnica. El único requisito es cumplir con las normas establecidas en la Ley de Endeudamiento (Decreto 38 de 1997) y el intermediario financiero es el que avala la deuda. Se debe priorizar por parte de FINDETER la financiación de sistemas de tratamiento de aguas servidas municipales. Las principales líneas reembolsables son Desarrollo Municipal, Desarrollo Institucional de la Entidades Territoriales y Desarrollo Urbano.

- El Fondo Nacional de Regalías cuenta con recursos para la financiación y cofinanciación de proyectos ambientales de entidades territoriales. Por ejemplo, en 1995 se utilizó el 56% de los recursos de libre apropiación para el rubro Mejor Agua. Se deberán priorizar las inversiones ambientales de este fondo en la financiación o cofinanciación de sistemas de tratamiento de aguas servidas municipales.

Además de incentivos tributarios, las empresas pueden contar con líneas de crédito especial para la inversión de carácter ambiental.

También existen recursos de cooperación internacional. Por ejemplo, la agencia Española de Cooperación tiene una línea llamada FAD destinada exclusivamente para el manejo de agua. En Cartagena se creó un consorcio entre la Alcaldía y Aguas de Barcelona llamada Aguas de Cartagena para el tratamiento de aguas residuales.

Cruces de cuentas

Los recaudos por concepto de tasas retributivas que realicen las autoridades ambientales pueden ser destinados al cofinanciamiento de proyectos de tratamiento de aguas residuales, entre otros. En este caso, el municipio y la autoridad ambiental podrán pactar un cruce de cuentas entre el monto que debe pagar por concepto de tasas retributivas y el monto que la autoridad decida para cofinanciar proyectos de sistemas de tratamiento de aguas residuales.

LA TASA RETRIBUTIVA DEBE CREAR NUEVOS MERCADOS PARA COLOMBIA

a puesta en marcha de la tasa retributiva por vertimientos al recurso hídrico en Colombia abre oportunidades para la creación de mercados e inversión

en sistemas de tratamientos de aguas residuales, procesos de reconversión industrial hacia tecnologías más limpias y productivas, sistemas de vigilancia y medición de la calidad del recurso hídrico, investigaciones y consultorías sobre medio ambiente, maquinaria, equipos y "software" especializado en aspectos relacionados.

De esta manera se crea un mercado potencial en el sector ambiental que cuenta con más de 1.100 municipios, 37 autoridades ambientales regionales, incluyendo las de grandes ciudades, empresas de servicios públicos y miles de empresas de los sectores agrícola, industrial y minero que pagarán la tasa por contaminación del recurso hídrico en el país.

Con la aplicación del instrumento económico, los agentes buscarán en el mercado la tecnología que más le convenga según sus características y requerimientos específicos. Es importante por ello, aprovechar los aportes que en este sentido puedan ofrecer países como Alemania, Italia, España, Francia, Estados Unidos, Canadá y Japón, entre otros, en tecnologías de descontaminación, para ampliar la oferta existente en Colombia. De esta forma se promueve un mercado competitivo y saludable de tecnologías y servicios profesionales que asegure que la inversión en descontaminación que hagan los municipios e industrias sean del menor costo posible.

BIBLIOGRAFIA

- BARRERA. X.; LLORENTE CARREÑO. B.E.; RINCON PULIDO. M; RODRÍGUEZ RINCON J. 1996. Valoración económica de los costos en salud causados por la contaminación hídrica. Facultad de Economía. Universidad de los Andes. Santafé de Bogotá. 40p. (Tesis de especialización en Evaluación Social de Proyectos).
- BAUMOL. W. J. 1992. On taxation and the control of externalities. In: W. E. Oates. Economics of the Environment. Edward Elgar, Hants. England. p.21-36. (Tomado de: American Economic Review (Estados Unidos) v.62 no.3, p.307-322. 1972).
- _____; OATES, W. E. 1989. The efficiency without optimality: The charges and standards approach. In: The Theory of Environmental Policy. 2nd. ed. Cambridge University Press, Cambridge, p. 159-176.
- _____; _____. 1992. The use of standards and prices for protection of the environment. In: W. E. Oates (Ed). Economics of the Environment. Edward Elgar, Hants. England. p.161-173 (Tomado de: Swedish Journal of Economics (Suecia) v.73, p.42-54).
- GARCIA PEREZ, M.; PINZON. J. A ; MENDOZA SALAZAR, A.; VALLEJO MEJIA. J. 1.1996. Beneficios asociados con la descontaminación del río Bogotá en la zona de vertientes de curtiembres Villapinzón-Chocontá. Facultad de Economía, Universidad de los Andes, Santafé de Bogotá. 20p. (Trabajo final del curso Economía Ambiental).
- INSTITUTO NACIONAL DE PESCA Y ACUCULTURA 1993. Boletín Estadístico Pesquero.
- OPSCHOOR, J. B.; SAVORNIN LOHMAN, A. F. DE; VOS, H. B. 1994. Managing the environment. The role of economic instruments. OECD, Paris. 190p.
- SANCHEZ TRIANA, E.; URIBE OTERO, H. (Comp.). 1994. Contaminación industrial en Colombia. DNP, PNUD. Santafé de Bogotá. 294p.