

Reducción de la contaminación por aguas residuales. Posibilidades de aplicar instrumentos económicos en el Perú

William Postigo De la Motta

RESÚMEN: Este artículo analiza las ventajas y problemas de utilizar un sistema de tarifas por carga contaminante con el fin de reducir la contaminación del agua en el Perú. En primer lugar se revisa la normativa ambiental para evaluar si existe una base legal adecuada para este tipo de sistema. Se encuentra que, a diferencia de Brasil y Colombia, en Perú aún se requiere un desarrollo adicional de la normativa ambiental existente. Luego, se discuten los temas teóricos y prácticos de la aplicación de este enfoque de la gestión ambiental, referidos al caso de la contaminación del agua, otra vez tomando como punto de partida las experiencias de Brasil y Colombia. Se concluye este tipo de enfoque tiene el potencial de ser más eficiente tanto a nivel ambiental como económico, y por tanto se recomienda su aplicación en Perú. Se incluye una guía paso a paso para la aplicación de dicho sistema.

PALABRAS CLAVE: Instrumentos económicos, economía ambiental, gestión del agua, aguas residuales

ABSTRACT: This paper analyses the advantages and problems of using a charging system based on pollutants' content in order to reduce water pollution in Peru. First, the legal environmental framework is analyzed in order to assess the existence of an adequate legal foundation for such a system. It is found that unlike Brazil and Colombia, it is still required in Peru to further develop the existent regulatory framework. Then, the theoretical and practical issues of applying this approach to environmental management are discussed, as referred to the case of water pollution. Again the experiences of Colombia and Brazil are taken as a starting point. The paper concludes that this kind of approach has the potential to be more efficient both at the environmental and economic level, and therefore recommends its use in Peru. A step by step recommendation is included in order to guide the implementation of the charging system.

KEY-WORDS: Economical measures, environmental economics, water management, waste water

INTRODUCCIÓN

Durante mucho tiempo la regulación ambiental se caracterizó por el uso de mecanismos denominados de “comando y control”, que consistían en límites máximos de emisión complementados con sanciones (multas) a quienes los excedieran; o también en regulaciones obligando al uso de ciertas tecnologías en los procesos productivos, así como obligaciones de aplicar determinados sistemas de tratamiento de residuos.

Las dificultades y elevados costos para aplicar este tipo de mecanismos ha conducido a la búsqueda de alternativas que, si bien no sustituyen totalmente a los mecanismos tradicionales, representan opciones cuyos resultados se muestran positivos y frecuentemente superiores a los que se logran con el enfoque tradicional. A estos mecanismos de gestión ambiental, relativamente novedosos, y que siguen la lógica del mercado, se les denomina “Instrumentos Econó-

micos” y durante los años 80’ y 90’ se ha acumulado una amplia experiencia de su aplicación en los países desarrollados, e incluso en América Latina. Si bien los instrumentos económicos no constituyen una alternativa excluyente al uso de estándares para la gestión ambiental, la experiencia acumulada evidencia que en diversos casos los instrumentos económicos pueden ser convenientes para nuestros países, en la medida que resultan más efectivos en reducir la contaminación ambiental y además consiguen este resultado con un menor costo económico para la sociedad.

El objeto de este ensayo es analizar la posibilidad y pertinencia de aplicar tarifas por la carga contaminante de las aguas residuales en el Perú. En la primera sección se analiza brevemente el sustento teórico del uso de instrumentos económicos, con énfasis en la aplicación de tarifas por contaminación. En la segunda sección se analiza el marco institucional para el uso de instrumentos económicos en el Perú.

Finalmente, en la tercera sección se plantea una propuesta de tarifas por carga contaminante en las aguas residuales, que sería aplicable en el Perú.

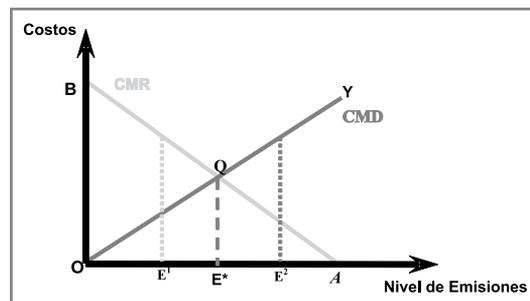
MARCO TEÓRICO DEL USO DE INSTRUMENTOS ECONÓMICOS PARA LA GESTIÓN AMBIENTAL

La teoría económica muestra que el uso de instrumentos económicos tiene ventajas frente al uso de instrumentos de comando y control. Las ventajas son diversas. Consideremos en primer lugar las características de un sistema de comando y control que fija un estándar de cumplimiento obligatorio asociado con multas a los infractores. Por un lado, el establecimiento de un estándar de reducción de contaminación obliga a todas las empresas emisoras a reducir la contaminación hasta un nivel determinado, independientemente de que esto podría ser muy caro para algunas empresas y muy barato para otras. De otro lado, este sistema no genera ningún incentivo para que las empresas cuyos costos de reducción de la contaminación son bajos, reduzcan sus emisiones por debajo del estándar fijado.

En contraste, un sistema de tarifas (cargos) por contaminación consiste en un pago que las empresas deben efectuar por unidad de emisiones, de tal manera que mientras mayor sea la cantidad de sus emisiones mayor será el pago a realizar. Al relacionar el pago con la cantidad de emisiones este sistema internaliza las externalidades y crea un incentivo económico para reducir la contaminación incluso por debajo del estándar establecido. Una ventaja de los instrumentos económicos es que permiten alcanzar el nivel de reducción de contaminación deseado, pero dejando a cada empresa elegir libremente cuánto de contaminación debe reducir en función a un análisis costo beneficio. De este modo, la reducción de contaminación por las empresas que usan tecnologías más limpias y por tanto tienen menores costos de reducir la contaminación, puede compensar la menor reducción de contaminación en aquellas cuya tecnología les genera altos costos cuando tratan de reducir sus emisiones contaminantes. Esto permite que la sociedad logre reducir la contaminación al nivel deseado y con el menor costo posible para la sociedad, es decir con eficiencia económica.

El gráfico (WORLD BANK, 2000: pp. 30-36) ayuda a explicar el fundamento económico para el uso de tarifas (cargos) por contaminación. El gráfico muestra que la sociedad elegirá un nivel de emisiones

económicamente óptimo en el punto E^* , teniendo en cuenta el costo marginal del daño ambiental (CMD) y el costo marginal de reducir la contaminación (CMR).



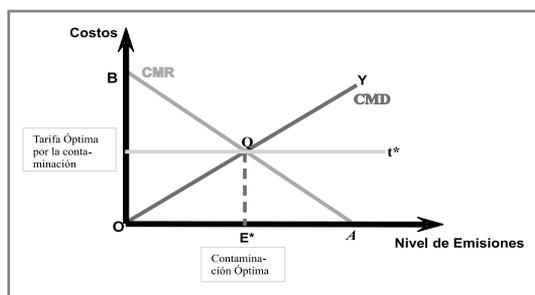
El punto Q, que corresponde al nivel de emisiones E^* , representa la igualdad entre el costo marginal para la sociedad de reducir las emisiones contaminantes (CMR) y el costo marginal del daño ambiental (CMD). A este punto le podríamos llamar el óptimo económico ambiental debido a que cualquier nivel menor de emisiones sólo se podría conseguir a un costo demasiado elevado, superior al costo del daño ambiental; mientras que una cantidad de emisiones mayor a E^* involucraría un nivel de emisiones cuyo daño ambiental tiene un costo mayor al costo de invertir en reducirlos. Esto implica que cuando el costo marginal de reducir la contaminación es pequeño y el daño ambiental marginal es grande (CMD), por ejemplo en E^2 , la sociedad optaría por aumentar el gasto en reducir la contaminación, llevando el nivel de emisiones en dirección a E^* . En contraste, cuando el daño ambiental (CMD) es pequeño porque las emisiones son fácilmente asimilables y el costo de reducir la contaminación (CMR) es muy elevado, como en E^1 , la sociedad podría estar dispuesta a tolerar un poco más de emisiones acercando su nivel a E^* . Por tanto E^* representa el nivel de emisiones que sería deseable para la sociedad, debido a que en este punto se obtendría el máximo beneficio neto social.

El análisis precedente permite entender la lógica de los instrumentos económicos para la gestión ambiental. Así, el nivel de emisiones E^* deseado por la sociedad puede alcanzarse mediante el establecimiento de medidas de comando y control o, alternatively, mediante instrumentos económicos como las tarifas por contaminación. En el gráfico que hemos visto se plantea que, en ausencia de regulación, los productores llevarán las emisiones hasta A buscando maximizar sus beneficios, ya que en este punto no

realizarían ningún gasto en reducir las emisiones. El enfoque tradicional ha consistido en establecer límites máximos a las emisiones de tal manera que no se supere un determinado nivel considerado óptimo, en este caso el nivel E^* .

Sin embargo, el enfoque de tarifas por contaminación plantea que los contaminadores internalicen los costos de la contaminación pagando una tarifa por cada unidad de emisión contaminante, de forma que mientras mayor sea la cantidad de sus emisiones contaminantes, mayor será el pago que tendrían que efectuar. Al incluirse un pago por las emisiones contaminantes de los productores, las empresas se verían obligadas a comparar el gasto en reducir la contaminación con la tarifa por emisiones, y optarían por aquella opción que les resultara más conveniente, de tal manera que una tarifa de un nivel t^* , indicada en el siguiente gráfico (PEARCE y TURNER, 1990), sería la adecuada para llevarlos a generar el nivel de emisiones E^* donde se igualan CMR y CMD.

El efecto de una tarifa por contaminación sería igual al de un incremento en los costos, de tal forma que los beneficios netos se verían disminuidos y el nivel de producción económicamente óptimo también disminuiría, con el resultado de reducir las emisiones contaminantes. La tarifa por contaminación al nivel t^* haría que los beneficios disminuyeran hasta que el óptimo económico para los productores fuese una producción con emisiones de E^* . El siguiente gráfico muestra la tarifa óptima por contaminación t^* :



Se observa que a niveles de emisión menores a E^* el costo de reducir la contaminación CMR es mayor que la tarifa t^* por lo cual resulta mejor pagar la tarifa; mientras que a emisiones mayores a E^* el CMR es menor que t^* , por lo cual resulta mejor gastar en reducir la contaminación que pagar la tarifa. Por esta razón los empresarios escogerían el nivel de emisiones E^* .

MARCO INSTITUCIONAL PARA EL USO DE INSTRUMENTOS ECONÓMICOS EN EL PERÚ

Existen diversas definiciones de instrumentos económicos para la gestión ambiental. ACQUATELLA (2001) los define como "...todos aquellos que inciden en los costos y beneficios imputables a cursos de acción alternativos que enfrentan los agentes; afectando por ejemplo la rentabilidad de procesos o tecnologías alternativos, o el precio relativo de un producto, y en consecuencia las decisiones de productores y consumidores". Para VON AMSBERG (1995) "El término instrumentos económicos se refiere a un conjunto de diferentes regulaciones que intentan crear mercados para la protección ambiental, o al menos integran los costos ambientales en los precios de mercado, dejando a los contaminadores elegir sus niveles individuales de reducción de contaminación y su tecnología". HUBER *et al* (1998) los definen como "...aquellos que buscan alinear los costos privados con los costos sociales para reducir las externalidades. Permiten que el mercado determine la mejor manera de lograr una determinada meta ambiental". Finalmente, la EPA (2001) los define como "Instrumentos que proveen un incentivo continuo, pecuniario o de otro tipo, para que las fuentes de contaminación reduzcan sus emisiones o hagan sus productos menos contaminantes".

A continuación ensayamos dos definiciones de instrumentos económicos, una restringida y otra amplia. La primera sería la más rigurosa desde el punto de vista de la teoría económica.

Definición restringida de los instrumentos económicos.- Son instrumentos de gestión ambiental que buscan internalizar los costos de la contaminación en los costos privados, para que los precios reflejen adecuadamente los costos sociales, de tal modo que sea el mercado el que determine la mejor forma de lograr el nivel de calidad ambiental deseado.

Definición Amplia de los instrumentos económicos.- Son todos aquellos mecanismos que generan directa o indirectamente beneficios y costos pecuniarios continuos a quienes reducen o aumentan sus emisiones contaminantes.

La propuesta que se presenta en este ensayo responde mejor a la definición restringida. En la experiencia internacional se han utilizado diversos tipos de instrumentos económicos, entre ellos puede mencionarse los cargos o tarifas (también denominados impuestos) por contaminación, cuyas características se desarrollan en este ensayo, impues-

tos sobre bienes finales o insumos (ESKELAND y DEVARAJAN, 1996), permisos de emisión transables (BURTRAW, 2000), sistemas de devolución de depósitos (EPA, 2001), sistemas de disseminación pública de información (WORLD BANK, 2000), e introducción de derechos de propiedad (HEARNE & EASTER, 1995).

La experiencia en América Latina con el uso de instrumentos económicos para la gestión ambiental es también diversa. En Brasil se ha venido aplicando un sistema de pagos por carga contaminante en el vertimiento de aguas residuales industriales al sistema de desagües en Sao Paulo (LUDUVICE, 2001) y Brasilia. En Colombia se aplica un sistema similar pero para los vertimientos de residuos líquidos en los ríos y otros cuerpos de agua (CEPAL, 2000). En Chile, desde la aprobación del Código de Aguas de 1981, se ha introducido la vigencia de derechos de propiedad absolutos sobre este recurso. ACQUATELLA (2001) menciona otros casos de aplicación de instrumentos económicos en Brasil, Chile, Guatemala, México y Venezuela. Cabe señalar que, según HUBER et al (1998), históricamente el principal objetivo de los instrumentos de mercado utilizados en América Latina ha sido generar ingresos para el fisco antes que mejorar la calidad ambiental. Sin embargo, en el Perú prácticamente no hay un uso de instrumentos económicos para la gestión ambiental, no obstante que desde el Código del Medio Ambiente y los Recursos Naturales, y la Ley de creación del CONAM, se establecieron disposiciones que constituirían una base legal para su utilización.

El Código del Medio Ambiente y los Recursos Naturales, aprobado en setiembre de 1990, y recientemente modificado, estableció el principio del “contaminador-pagador” al señalar en su primer artículo que los costos de prevención, monitoreo, recuperación, y compensación por la degradación ambiental deben ser pagados por aquel que cause los daños. Este principio es recogido en la Ley del Consejo Nacional del Ambiente CONAM, entidad rectora en asuntos ambientales en el Perú, la que además hace mención explícita al uso de instrumentos económicos. Así, el Artículo 10° inciso g) de la Ley del CONAM señala que es un instrumento de la política ambiental: “La valorización e internalización de los costos ambientales y el uso de instrumentos económicos, considerando que quien realice una actividad contaminante, deteriorante o potencialmente contaminante debe asumir los costos de prevención, mitigación, vigilancia y control de la

contaminación, y con la compensación a que hubiere lugar, conforme a ley”.

Estos principios no han sido adecuadamente recogidos en la normativa posterior y específica de los sectores. Así por ejemplo, el Régimen de Sanciones e Incentivos del Reglamento de Protección Ambiental para el Desarrollo de Actividades en la Industria Manufacturera (Decreto Supremo 025-2001-ITINCI) establece los siguientes incentivos en el Artículo 15°: a) Reducción en el pago de tasas administrativas, b) Requerimientos menos frecuentes de Auditorías, c) Excepción a requisitos regulatorios, d) Difusión de experiencias exitosas, e) Otorgamiento de Premios Públicos, y e) Certificación de buen desempeño ambiental.

Los incentivos pueden ser otorgados por la Dirección de Asuntos Ambientales del sector Industria bajo un conjunto de criterios orientados a proteger y/o mejorar la calidad del ambiente. Empero, este tipo de instrumentos tiene muy poca relación con aquellos que plantea la teoría económica, en particular no hay una relación entre el beneficio a recibir y el nivel de reducción de la contaminación. Así, los incentivos en principio podrían otorgarse a dos emisores que lograsen un determinado estándar, aunque las cantidades de sus emisiones fuesen completamente diferentes. Cabe señalar sin embargo, que los incentivos referidos a Premios, Certificación y difusión, se pueden incluir en el grupo correspondiente a disseminación de información, pero adolecen del mismo defecto señalado, en tanto no guardan relación con la cantidad de las emisiones.

De modo similar, en el caso del sector pesquero tampoco se ha contemplado el uso de instrumentos económicos diferentes a los planteados en la norma de Industrias; no obstante que el Capítulo II del Reglamento General para la Protección Ambiental en las Actividades Pesqueras y Acuícolas (D.S. N° 004-99-PE) hace una mención a “*los Instrumentos Económicos y las Infracciones*”.

En contraste, la normativa colombiana es muy precisa en relación a los pagos que deben efectuar los contaminadores. La Ley 99 de 1993 establece lo siguiente: “Artículo 42°. *Tasas Retributivas y Compensatorias. La utilización directa o indirecta de la atmósfera, del agua y del suelo, para introducir o arrojar desechos o desperdicios agrícolas, mineros o industriales, aguas negras o servidas de cualquier origen, humos, vapores y sustancias nocivas que sean resultado de actividades antrópicas o propiciadas por el hombre, o actividades económicas o de servicio, sean o no lucra-*

tivas, se sujetará al pago de tasas retributivas por las consecuencias nocivas de las actividades expresadas". Los ingresos recaudados por este concepto constituyen rentas de las corporaciones regionales de ese país, las que pueden utilizarlas para financiar actividades de mejoramiento ambiental. De igual manera, en el caso de Brasil la Ley 9.433 de 1997 establece en su artículo 21° que los valores a cobrar por el uso de los recursos hídricos deben incluir, entre otros, los vertimientos de desagües y demás residuos líquidos, así como las características físico-químicas, biológicas y de toxicidad del efluente

Esto evidencia que la aplicación en el Perú de sistemas de pagos por contaminación requiere una normativa adecuada, para lo cual es obvio que se necesita una decidida voluntad política. Empero, dado que se conoce muy poco este tipo de instrumentos, para ello es indispensable que se realice una difusión adecuada de las ventajas del uso de instrumentos económicos entre los legisladores y autoridades públicas, dándose a conocer las experiencias positivas de los países vecinos. En este sentido, la recientemente aprobada Ley General del Ambiente N° 28611 mantiene la posibilidad de aplicar instrumentos económicos, en particular mediante sus artículos 36° y 94, aunque sus contenidos son poco claros, por lo que sería necesario un nivel de especificidad mayor. El artículo 36° se refiere específicamente al uso de instrumentos económicos, pero sin mencionar el pago por emisiones. Se señala que los instrumentos económicos buscan incentivar o desincentivar conductas con el fin de promover o cumplimiento de los objetivos de política ambiental. Pero se precisa que deben propiciar el logro de niveles de desempeño ambiental más exigentes que los establecidos por las normas ambientales. Por su parte, el artículo 94° sobre los servicios ambientales, reconoce las funciones de los ecosistemas y el ambiente y se dispone que el Estado establezca mecanismos para valorizar, retribuir y mantener la provisión de los servicios ambientales. La capacidad asimilativa del medio ambiente para absorber las emisiones contaminantes es también un servicio ambiental. Específicamente en el caso de las descargas en ríos y lagos, la masa de agua y su velocidad tienen la capacidad de diluir una cierta cantidad de vertimientos, lo cual es un servicio ambiental. Por tanto, el artículo 94° permitiría introducir un sistema de tarifas por vertimientos de aguas residuales.

De otro lado, en el sector de agua se ha discutido por algún tiempo una propuesta para modificar la

Ley de Aguas introduciendo derechos de propiedad transables. Esto ha generado un gran debate y se mantiene como un tema pendiente en la agenda política. En adición, el año 2001 se desarrolló una propuesta para introducir el pago por carga contaminante de los vertimientos industriales en la red urbana de desagües de Trujillo, en base a la experiencia de Sao Paulo (LUDUVICE, 2001). Dicha propuesta, sin embargo, no contó con el apoyo del organismo regulador del agua potable y alcantarillado, SUNASS.

UNA PROPUESTA DE TARIFAS POR LA CARGA CONTAMINANTE EN LAS AGUAS RESIDUALES

El uso del agua en el Perú presenta diversos problemas. Por un lado, este recurso se suele utilizar de manera irracional tanto en el riego agrícola como en los usos urbanos. Así, en la costa donde el agua es extremadamente escasa, se suele cultivar productos como el arroz que tiene una gran demanda de agua, lo cual es posibilitado porque dicho recurso carece de un precio que refleje su costo de oportunidad. Por su parte, el consumo de agua potable suele también ser muy derrochador debido al escaso desarrollo de la medición domiciliaria y tarifas que no reflejan los costos reales.

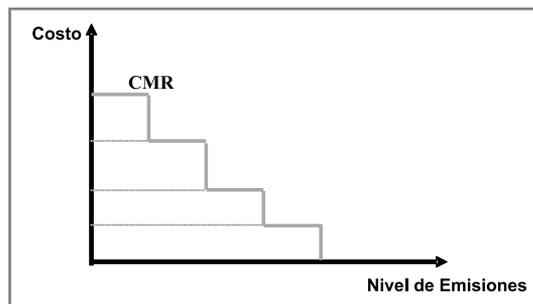
Existe también el problema de contaminación de las aguas debido a su uso como fuente de disposición final de toda clase de residuos. Esto ha afectado a los ríos y lagos pero también al mar en las zonas costeras, y se ha acrecentado a medida que el crecimiento de la población ha generado una expansión de las actividades económicas. En la costa el principal problema suele ser la descarga de residuos industriales y domésticos, a lo que se añade el problema de los residuos de la producción de harina y aceite de pescado que son arrojados al mar sin tratamiento. En la sierra, además de los residuos urbanos, tienen un papel adicional los relaves mineros. Por su parte, en la selva el principal problema suelen ser los residuos de hidrocarburos, aunque en la zona de selva sur cada vez es mayor el problema de residuos de mercurio por la extracción del oro. A ello se suman los problemas con el cultivo de la coca en el que se utilizan fertilizantes y pesticidas, además de los residuos químicos de la producción de pasta básica de cocaína.

Como se ha señalado, uno de los principales problemas en el manejo del agua es la emisión de aguas residuales urbanas, el cual afecta seriamente a las principales ciudades. La propuesta que se presenta

a continuación, de tarifas por carga contaminante en las aguas residuales urbanas, puede contribuir en forma significativa a resolver este problema.

El análisis teórico que se presenta en el punto 2. es útil como un punto de partida, sin embargo la realidad puede diferir de la teoría en diversos aspectos. El gráfico que se presenta a continuación muestra la línea quebrada CMR que representa con más realismo el costo marginal de las diferentes tecnologías que podrían utilizarse para reducir la contaminación.

El gráfico considera la existencia de 4 opciones tecnológicas para reducir la contaminación. La forma de escalera se explica porque en la realidad el costo no responde a una función continua sino discreta, esto es que existe un número limitado de opciones tecnológicas para reducir la contaminación y los costos no son continuos, sino que presentan saltos de un nivel de reducción de la contaminación a otro. Asimismo, en cada tecnología puede tenerse diferentes niveles de emisión determinados por factores como el nivel de calificación de los trabajadores, qué tan cuidadosos son o qué tan comprometidos están con la limpieza, lo cual tendría una incidencia relativamente desdénfiable en el costo.



La determinación de las tarifas por contaminación, bajo la lógica de la maximización del excedente social, requiere que se conozca el costo del daño ambiental. Para ello sería necesario efectuar estudios de valoración económica de la contaminación del agua, lo cual podría resultar relativamente costoso. Por ejemplo, el costo social de la contaminación del agua podría determinarse mediante un estudio de valoración contingente¹, para el cual sería necesario realizar

¹ En PEARCE et al (2006) se encuentra una síntesis del método de valoración contingente y sus aplicaciones, mientras que en YOUNG (2005) se revisa su aplicación en la valoración económica del agua

encuestas que permitan averiguar la disposición a pagar de las personas. También podría efectuarse un estudio para establecer funciones de dosis-respuesta, que relacionen la carga contaminante en el agua con determinados efectos sobre la salud, los cuales a su vez podrían valorarse a través de los gastos de salud ocasionados². La elección de cualquiera de estos dos métodos requeriría la realización de estudios con presupuestos considerables.

Cabe señalar, sin embargo, que en los países donde la población tiene ingresos muy bajos la disposición a pagar de la gente por reducir la contaminación, e incluso por obtener atención médica profesional³, suele ser un monto reducido en relación a lo que podría ser considerado como sostenible. Debido a ello, el nivel óptimo de contaminación, es decir aquel donde se igualan el costo marginal de reducir la contaminación con el costo marginal del daño ambiental, podría ser excesivo en relación a la capacidad de carga del medio ambiente; lo cual implica que una sociedad donde predomina la pobreza podría elegir un estilo de desarrollo con una contaminación excesiva y que no sea sostenible ambientalmente⁴. Esto significa que el nivel económicamente óptimo de contaminación no necesariamente es un nivel ambientalmente óptimo, es decir sostenible. Por otra parte, dada la inexistencia de estudios de valoración económica de la contaminación del agua en el Perú, una opción transitoria válida sería fijar el nivel deseado de contaminación bajo consideraciones ambientales, es decir en un nivel que no supere la capacidad de carga de los cuerpos receptores. En tal caso, el costo de la tecnología para alcanzar dicho nivel deseado sería la tarifa por contaminación, e incluso sería posible aplicar un sistema de tarifas por bloque, como se verá más adelante.

No obstante lo señalado, la ventaja de contar con estudios de valoración económica de la contaminación del agua es que harían posible tener una referencia para establecer tarifas por bloques que reflejen mejor el costo para la sociedad de la conta-

² FREEMAN (2000) analiza diversas cuestiones relacionadas con la valoración de impactos sobre la salud.

³ Cuando la gente es muy pobre podría tener una reducida disposición a pagar por atenderse con un médico, dado que existe la alternativa de consultar con el farmacéutico del barrio.

⁴ HEINZERLING Y ACKERMAN (2000) han cuestionado vigorosamente el análisis costo beneficio como base para tomar decisiones sobre la contaminación, por los problemas que presenta la valoración de los impactos sobre la salud.

minación. Es decir que podría cobrarse una tarifa menor a aquellos con vertimientos menores, cuyo impacto ambiental también sería menor, así como una tarifa mas elevada a quienes hagan vertimientos mayores, dado que el respectivo costo ambiental sería mucho mayor.

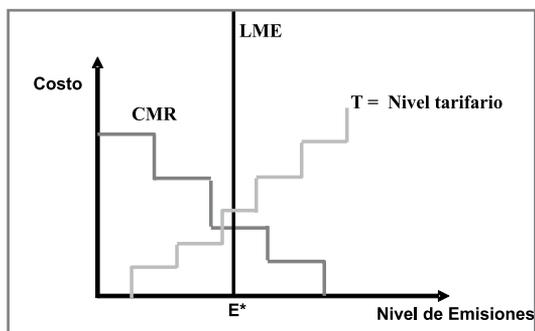
En el caso de Colombia se estableció un sistema de pagos con dos parámetros: demanda bioquímica de oxígeno (DBO) y sólidos suspendidos totales (SST). La tarifa inicial fue fijada en US\$ 28 por tonelada de DBO y US\$ 12 por tonelada de SST (WORLD BANK, 2000). Tales niveles tarifarios son un referente para el Perú y podrían ser utilizados como punto de partida, sobre todo si se considera que debido a la necesidad de negociar la aceptación del nuevo esquema por el empresariado colombiano, la tarifa inicialmente calculada en US\$ 100 por tonelada de DBO tuvo que ser reducida.

Cabe señalar que el problema de fijar una tarifa única por la carga contaminante es que aquellas empresas con emisiones menores a E^* tendrían que pagar un monto superior al costo del daño ambiental que generan, lo cual implica que las empresas deberían aceptar una pérdida de excedente económico. De allí que una tarifa creciente a medida que las emisiones aumenten, tendría claras ventajas. Esto se puede apreciar mejor en el gráfico que se presenta más adelante.

A partir de un límite máximo de emisiones (LME) deseado para cada empresa, en base a consideraciones ambientales, se podría construir un sistema tarifario por bloques y creciente que trate de reflejar el costo marginal del daño ambiental, y que permita reducir la pérdida de excedente económico en las empresas. El LME debe determinarse en función al número de emisores y la capacidad de carga del cuerpo receptor. A mayor número de emisores el LME para cada empresa debería ser menor, y a mayor capacidad de carga el LME podría ser mayor. Esto último puede ser discutible ya que, aún con una alta capacidad de dilución en un determinado cuerpo receptor, podrían generarse puntos de alta contaminación, en los lugares de vertimiento. Por tanto una combinación de estándares para las emisiones, con pagos para los que excedan dichos estándares podría ser una opción que resuelva el problema mencionado. Ello no debe confundirse con un sistema de estándares y multas, porque en este caso el pago no sería una multa sino una tarifa según la carga contaminante de los vertimientos por encima del estándar establecido. Pero, ciertamente,

esto evidencia que en verdad los sistemas de tarifas son complementarios y no alternativos completamente a los sistemas de estándares.

El gráfico que se presenta a continuación muestra de manera simplificada cómo sería un esquema de tarifas por contaminación según los criterios señalados.



En primer lugar se determinaría el límite máximo de emisiones, la línea LME, bajo consideraciones de capacidad de carga o a un nivel estándar establecido, y luego se construiría la escalera T de tarifas por bloques según la carga contaminante en cada m^3 de emisiones, asegurándose que en el punto E^* el nivel tarifario sea mayor que el costo de la tecnología necesaria para lograr ese nivel de emisiones. De ese modo se establecería un incentivo para que la empresa invirtiese en reducir la contaminación. Más aún, al usarse una tarifa creciente, ello introduciría un gran desincentivo para generar un nivel elevado de emisiones, y un incentivo fuerte para reducir la carga contaminante de los vertimientos. Asimismo, la tarifa menor en los niveles de emisiones más bajos permitiría reducir la pérdida de excedente económico en las empresas. Cabe precisar que el mayor pago en los bloques más elevados sería consistente con el mayor daño ambiental que generaría ese nivel de emisiones.

El sistema que utiliza actualmente DIGESA (Dirección General de Salud Ambiental) consiste en una tarifa por m^3 de emisiones, que no considera la carga contaminante, y que involucra principalmente a las empresas de agua y desagüe, así como a otros emisores. Este sistema implica que el pago es el mismo si se vierte desagües domésticos que si se vierte residuos tóxicos, de tal manera que no genera ningún incentivo para reducir la contaminación. Por el contrario, la contaminación de los ríos y las

zonas costeras en las principales ciudades es uno de los principales problemas ambientales del país, con el agravante de mostrar una tendencia creciente. Es evidente que un sistema como el actual no hace posible reducir esta contaminación.

Siguiendo la experiencia colombiana, el sistema propuesto de tarifas por contaminación podría implantarse con un mecanismo de autodeclaración por las empresas emisoras, las cuales deberían ser identificadas previamente mediante un estudio ad-hoc. La declaración de las empresas sobre sus emisiones debería ser certificada por laboratorios registrados en INDECOPI⁵, de tal manera que el organismo encargado de la supervisión sólo tendría que efectuar fiscalizaciones periódicas a fin de verificar la conformidad de lo declarado. Asimismo, las empresas deberían efectuar los pagos en una cuenta bancaria preestablecida con lo que se facilitarían la recaudación.

Como puede apreciarse, este tipo de esquema reduce enormemente los costos de administración y supervisión por parte del Estado, lo cual resulta sustancialmente más barato que un mecanismo de comando y control que sea efectivo. Pero incluso la experiencia de Colombia muestra que el sistema es también más eficiente desde el punto de vista ambiental, ya que precisamente por ser más caro un sistema de comando y control, las limitaciones económicas determinan la imposibilidad de que tal esquema pueda funcionar con efectividad. Por otra parte, este sistema tiene la ventaja de que es autofinanciado con los ingresos de la recaudación tarifaria, de tal manera que no genera presiones sobre la caja fiscal, haciéndose más aceptable por las autoridades presupuestales, e incluso permite disponer de recursos adicionales para financiar actividades de recuperación ambiental. Más aún, este sistema tiene la ventaja de que las tarifas pueden ajustarse para alcanzar la meta deseada de reducción de la contaminación. Así, si se desea alcanzar una meta mayor de reducción de contaminación, la tarifa puede ser incrementada y viceversa si existe la posibilidad de ser más tolerante.

A continuación se plantea algunos criterios para el diseño de un sistema de tarifas por la carga contaminante de los vertimientos de aguas residuales en

los cursos de agua (ríos, lagos y lagunas). Esta tarifa sería establecida por unidad de emisión de carga contaminante o por m³ de emisión de descargas líquidas contaminantes, la que sería aplicada a las empresas emisoras en cuencas seleccionadas:

A. El primer paso consiste en la toma de muestras del cuerpo de agua para el cual se va a aplicar el sistema de tarifas a fin de determinar en laboratorio el contenido de elementos contaminantes. Esto permitirá identificar la presencia de determinados elementos en cantidades dañinas para la calidad ambiental. Podría esperarse que las muestras contengan una gran diversidad de contaminantes de los cuales se propone inicialmente seleccionar solamente dos o tres parámetros: por ejemplo Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO), Demanda Química de Oxígeno y Sólidos Suspendidos Totales (SST). El sistema podría iniciarse con un parámetro, por ejemplo DBO, y a medida que se gane experiencia podría incrementarse a dos o tres.

B. A continuación debe identificarse los límites máximos de emisiones para los contaminantes seleccionados, y otros contaminantes, en función a la capacidad de carga del cuerpo receptor. Esto permitirá conocer cuáles son los elementos contaminantes que se encuentran significativamente por encima de niveles que podrían considerarse permisibles. La capacidad de carga del cuerpo receptor puede ser definida en base a criterios físicos relacionados con la seguridad sanitaria, pero también con la participación de la población mediante adecuados procesos de consulta social.

C. Luego se debe identificar y localizar las empresas que emiten los contaminantes seleccionados, y deben tomarse nuevas muestras en los desagües de estas empresas a fin de establecer los niveles de emisión que realiza cada una de ellas. Ello permitirá posteriormente tener una estimación del pago que debería efectuar cada empresa, lo que será útil para la etapa de negociación con los empresarios. En este caso debe efectuarse un inventario de las empresas autorizadas y no autorizadas a efectuar vertimientos de aguas residuales.

D. El siguiente paso es determinar las clases de tratamiento existentes para cada tipo de contaminante y en los diferentes procesos productivos, lo cual permitirá construir la “escalera” de costos de tratamiento para cada uno o para grupos de elementos contaminantes. Como se ha señalado, el costo del tratamiento es mayor a medida que se obtiene un residuo de mejor calidad ambiental; en este caso sin embargo, lo mínimo indispensable sería determinar

⁵ Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y la Propiedad Intelectual, que se encarga también de certificar los laboratorios.

los costos del tratamiento para alcanzar un cierto límite máximo permisible.

E. La tarifa por las emisiones debería establecerse por m³ y con un factor que refleje la carga contaminante; o, alternativamente, podría establecerse un monto a pagar por unidad de descarga, por ejemplo tonelada. Los costos de administración y monitoreo del sistema pueden incluirse como costos adicionales, o podrían cubrirse con la recaudación por emisiones. Dado que la tarifa se establecería en función al costo del tratamiento para alcanzar el nivel de emisiones deseado, cabría incluir un margen adicional de desincentivo en la tarifa, a fin de impulsar a las empresas a preferir el tratamiento antes que el pago de la tarifa.

F. El añadido de un monto adicional en la tarifa para estimular la preferencia por el tratamiento, se justifica también porque el éxito del programa debería reflejarse en una reducción de las emisiones, lo que podría dejar desfinanciado el sistema de administración y vigilancia.

G. El sistema de cobro debe contemplar el uso de declaraciones mensuales de las empresas en las cuales se registren los niveles de sus emisiones, y en función a lo cual se establecerá el pago respectivo. Estas declaraciones deben ser certificadas por laboratorios registrados en el INDECOPI, entidad certificadora del estado peruano. La entidad encargada de administrar el sistema podría ser un Consejo Nacional del Agua, DIGESA, u otra entidad del Estado, la que recibiría los pagos de las empresas a través de cuentas en bancos locales, mientras que las declaraciones mensuales de las empresas podrían ser remitidas por correo. La entidad estatal responsable, debería contar con un sistema de monitoreo para verificar periódicamente que las emisiones declaradas sean las efectivamente realizadas. El uso de información sobre la tecnología y procesos de las industrias que realizan vertimientos, podría ayudar en la identificación de desvíos de las auto-declaraciones. En los casos que se encontrara declaraciones inferiores a las reales más allá de un porcentaje determinado (digamos 10%), debería aplicarse una multa fuerte, además de recalcularse los pagos correspondientes con el nuevo nivel de emisiones.

H. Los ingresos recaudados por concepto de la tarifa deberían destinarse preferentemente a proyectos locales de mejoramiento ambiental y no deberían ser incorporados en la caja única del Tesoro Público.

I. La administración de este sistema en una cuenca requiere, como mínimo, el establecimiento de una

normativa específica para el funcionamiento del sistema y su supervisión, así como un equipo de tres o cuatro profesionales, entre ellos especialistas en aguas y un economista. Ellos se encargarían de recopilar la información estadística sobre el funcionamiento del sistema, administrar los fondos destinándolos a los fines previamente establecidos, y efectuar la supervisión de los emisores y laboratorios de control.

Un sistema similar al planteado se ha aplicado para las emisiones industriales en las redes de desagüe, en el caso de Sao Paulo, en donde sobre la tarifa establecida por el servicio de desagüe se incluye un costo adicional para aquellos emisores cuyas descargas excedan las características del desagüe doméstico (LUDOVICCE, 2001). En este caso sin embargo, los costos de la supervisión corren por cuenta de la empresa de agua potable y alcantarillado, lo cual incrementa onerosamente el costo de este sistema.

CONCLUSIONES

El análisis efectuado permite efectuar algunas apreciaciones generales a manera de conclusión. Como se ha podido apreciar, las ventajas del uso de instrumentos económicos son diversas ya que no solamente resultan mejores desde el punto de vista de la eficiencia económica, sino también en términos de eficiencia ambiental. El caso colombiano muestra cómo durante años se intentó reducir la contaminación mediante el enfoque de comando y control, con el resultado de una contaminación creciente de los ríos y lagos. Mientras que la aplicación de su sistema de tasas retributivas por la contaminación del agua les ha permitido reducir significativamente los niveles de contaminación y con menores costos. Sin embargo, la experiencia muestra que este tipo de sistema es más bien complementario que completamente alternativo al establecimiento de estándares. De otro lado, el uso de tarifas por contaminación tiene la gran ventaja de generar ingresos por la recaudación tarifaria que no sólo permiten cubrir los costos de administración del sistema sin tener que demandar recursos del tesoro público, sino que además posibilitan el financiamiento de proyectos de mejora ambiental altamente positivos para las poblaciones locales. El problema en este caso en convencer a las autoridades presupuestales para lograr que la recaudación por este concepto se destine a proyectos ambientales en la misma cuenca.

Como todo sistema nuevo éste también tiene algunos problemas, los cuales han sido señalados por BLACKMAN (2005) en el caso de Colombia. Entre

otros, la lenta implementación en algunas regiones, las diferencias entre las metas de reducción de la contaminación entre regiones, los bajos niveles de cobranza de las tarifas en algunas regiones, y el extendido incumplimiento entre las autoridades municipales. No obstante lo señalado, Blackman reconoce que los vertimientos de DBO y SST se redujeron significativamente al establecerse este programa.

Un aspecto crítico para la aplicación de tarifas por contaminación en el Perú es lograr la voluntad política de las autoridades, para lo cual es clave la difusión entre legisladores y miembros del ejecutivo, especialmente las autoridades ambientales, de las experiencias exitosas de este tipo de instrumentos, así como de su marco conceptual. Igualmente es importante la negociación con el sector empresarial involucrado en los vertimientos para permitir que se inicie la aplicación del sistema aún con tarifas reducidas, las cuales pueden ser luego ajustadas a la realidad. La difusión es importante porque frecuentemente se tiende a pensar que la aplicación de instrumentos económicos no sería viable en el Perú, en base a suposiciones erradas respecto de los requerimientos administrativos y técnicos para su aplicación. En tal sentido, un aspecto que debe destacarse es que el uso de tarifas por contaminación constituye una

aplicación estricta del principio de internalización de costos de la Ley General del Ambiente (principio contaminador-pagador del Código del Medio Ambiente y los Recursos Naturales). Asimismo, es importante recalcar en todo momento la ventaja fiscal de este enfoque, dado que es autofinanciado e incluso permite disponer de recursos fiscales adicionales.

Para iniciar la aplicación de instrumentos económicos, como las tarifas por carga contaminante de las aguas residuales, sería conveniente emitir normas específicas que desarrollen el principio de internalización de costos de la Ley General del Ambiente, tal como se ha hecho en los casos de Colombia y Brasil, y que permitan el cobro de tarifas por la emisión de elementos contaminantes al medio ambiente. Asimismo, dichas normas deben establecer cuáles son los organismos encargados de la administración del sistema y cobranza de las tarifas, y a la vez deben posibilitar que los recursos recaudados sean destinados a proyectos locales y no absorbidos por la caja única del Tesoro Público.

En conclusión, la aplicación de tarifas por la carga contaminante de las aguas residuales en el Perú, no sólo es viable sino conveniente y por ello es recomendable establecer los cambios pertinentes en el marco institucional y legal.

Referências

- AGUATELLA Jean. 2001. **Aplicación de instrumentos económicos en la gestión ambiental de América Latina y el Caribe: desafíos y factores condicionantes.** Medio Ambiente y Desarrollo. D, Santiago: CEPAL/PNUD.n.31
- BLACKMAN Allen. 2005. **Colombia's discharge fee program> incentives for polluters or regulators?** Washington D.C. Série Resources for the Future. Disponível em: <http://www.Rff.org>. june 2005. 41p.
- BORREGARD Nicola; LEAL J. 2000. **Desafíos y propuestas para la implementación más efectiva de instrumentos económicos en la gestión ambiental en América Latina y el Caribe: el Caso chileno.** Santiago del Chile : CEPAL. 40p. Serie Seminarios y Conferencia
- BURTRAW, Dallas. 2000. **Innovation under the tradable sulphur dioxide emission permits program in the US eletricity setor.** OECD Workshop on Innovation and the Environmenr. Comissions for the Future. Disponível em: <<http://www.Rff.org/documents/RFF-DF-00-38.pdf>>
- INSTRUMENTOS económicos para el control de la contaminación del agua:** condiciones y casos de aplicación. 2000. Santiago de Chile : CEPAL 67p.
- DOUROJEANNIA. : BERRÍOS J. 1996. **Eficiencia igual mercado igual propiedad del agua:** una ecuación incompleta (el caso de Chile). Lima, Peru: Pontificia Universidad Católica del Peru. Instituto de Estudios Ambientales. 28p. Serie Cuadernos del IDEA-PUCP. n.1
- DOUROJEANNIA A. ; JOURAVLEV Andrei. 1999. **El Código de Aguas de Chile:** entre la ideología y la realidad. Santiago del Chile : CEPAL 84p. . Serie Recursos naturales e infraestructura.
- ESKELAND G.; DEVARAJAN S. 1996. **Taxing bads by goods:** Pollution control with presumptive charges. Directions in Development. Washington D.C.: World Bank. 61p.

ESTADOS UNIDOS . EPA. 2001. **The United States Experience With Economic Incentives for Protecting the Environment**. Report No. EPA-240-R-01-001, January 2001. Disponible em: <[http://yosemite.epa.gov/ee/epa/ermfile.nsf/11f680ff78df42f585256b45007e6235/da1eb5228bd1257b852569e0007130c6/\\$FILE/EE-0216B-13.pdf](http://yosemite.epa.gov/ee/epa/ermfile.nsf/11f680ff78df42f585256b45007e6235/da1eb5228bd1257b852569e0007130c6/$FILE/EE-0216B-13.pdf)>

FREEMAN, A.M.III. 2000. **The valuation of environmental health damages in developing countries: some observations**. EEPSEA. Economy and Environment Program for South East Asia. Disponible em: <<http://www.lidrc.ca/uploads/user-S/10536139930rick.pdf>>

HEARNE R. ; EASTER K.W. 1995. **Water Allocation and Water Markets. An Analysis of Gains-from-Trade in Chile**. Washington D.C. 100p. Serie World Bank Technical Paper N° 315

HEINZERLING L. ; ACKERMAN F. 2002. **Pricing the priceless: cost-benefit analysis of environmental protection**. Georgetown Environmental Law and Policy Institute. Georgetown. In: University Law Center. Disponible em: <<http://www.Law.georgetown.edu/gelpi/papers/pricefnl.pdf>>

HUBER R., RUITENBEEK J., SEROADA MOTTAR. 1998. **Market based instruments for environmental policy making in Latin America and the Caribbean: lessons from eleven countries..** Discussion Paper N° 381. Washington D.C. : World Bank v.1. 92p. .. Discussion Paper N° 381

LUDUVICE M. 2001. **Propuesta de modelo de cobro diferenciado en función de la carga contaminante**. Impreso sin referencias.

PEARCE, David., ATKINSON, Giles ; MOURATO, Susana. 2006. **Cost Benefit Analysis and the Environment. Recent Developments**. OECD Publishing. Paris: OECD. 315p.

PEARCE, David.; TURNER, K. 1995. **Economía de los Recursos Naturales y del Medio Ambiente**. Celeste Ediciones, Madrid. 448p.

SPULBER, NICOLAS., ; SABBAGHI, A. 1994. **Economics of Water Resources: from Regulation to Privatization**. Boston : Kluwer Academic Publishers, U.S.A. 376p.

VON AMSBERG, J. 1995. **Selected experiences with the use of economic instruments for pollution control in non-OECD countries**. Washington D.C.: The World Bank. 24p.

WORLD BANK. 2000. **Greening Industry: new roles for communities, markets, and governments**. Washington, D.C.: Oxford University Press. 150p.

YOUNG, Robert. 2005. **Determining the Economic Value of Water**. Concepts and Methods. Resources for the Future. Washington, D.C.: RFF press book, 357p.

William Postigo De la Motta Profesor de economía ambiental y regulación económica en el Departamento de Economía y Planificación de la Universidad Nacional Agraria La Molina