

*Guillermo Rudas Lleras. Contrato 103 de 2014. Informe de actividades y productos de 24 de enero a 30 de julio de 2014 - Anexo 6-02*

*Sistema de cuentas nacionales, valor y estimación de cuantía mínima del daño ambiental causado por la minería*

Por Guillermo Rudas<sup>1</sup>  
Bogotá, D.C., 23 de julio de 2014

### Síntesis

*Se presenta un marco conceptual y operativo para la valoración económica del daño ambiental causado por la minería. Se inicia con una introducción en donde se ubica la estimación de la cuantía del daño ambiental en los procesos de responsabilidad fiscal y los conceptos metodológicos que aporta al respecto el sistema de cuentas nacionales, tal como el que se aplica en Colombia. Se pasa entonces a ubicar, en términos generales, el método universal del sistema de cuentas nacionales (SCN) y sus desarrollos específicos en el sistema de cuentas ambientales y económicas integradas (SCAEI), liderados por Naciones Unidas. Se analizan las principales relaciones económicas de las empresas mineras en Colombia, en cumplimiento de sus obligaciones ambientales. Con base en estos insumos, se desarrollan los conceptos de valoración económica del daño ambiental, señalando sus alcances y limitaciones. Por último, se presenta una propuesta operativa, diseñada para estimar la cuantía del daño en el marco de procesos de responsabilidad fiscal, que consta de los siguientes pasos.*

- 1) Identificar y medir la magnitud de los daños ambientales que sean susceptibles de ser incorporados en un proceso de responsabilidad fiscal.*
- 2) Identificar y dimensionar las obras y acciones que deberían haberse realizado para prevenir, mitigar, corregir o compensar las afectaciones ambientales, pero que no fueron aplicadas. Es decir, aquellas medidas que, de haberse aplicado oportunamente, hubiesen evitado el daño.*
- 3) Calcular el costo de implementación de las acciones ambientales no realizadas (prevención, mitigación, corrección o compensación), estimando un presupuesto hipotético de implementación dentro de un plan de manejo ambiental que se hubiese aplicado de manera oportuna (antes de generarse el daño).*
- 4) Identificar y dimensionar las obras y acciones que se requeriría aplicar para reparar o compensar los daños causados. Es decir, aquellas medidas que se debería aplicar como remediación del daño, para llevar la situación a un punto equivalente al que se hubiese obtenido aplicando un plan de manejo ambiental técnicamente diseñado, oportuno y eficaz.*
- 5) Calcular el costo de implementación de las acciones que se requerirían para reparar o compensar adecuadamente los daños ya causados.*
- 6) Identificar las obligaciones legales de la empresa en términos del pago de tasas ambientales y de participaciones del Estado en el aprovechamiento de recursos renovables, y cuantificar el nivel de cumplimiento de las mismas. En particular, identificar y cuantificar las omisiones en que se haya incurrido.*
- 7) Aplicando el método desarrollado por el sistema de cuentas nacionales (SCN) y en particular por el sistema de cuentas ambientales y económicas integradas (SCAEI), calcular el detrimento patrimonial como: el mayor valor entre los costos de evitar el*

<sup>1</sup> Esta versión del presente trabajo se alimentó de discusiones internas dentro de la Contraloría Delegada para el Medio Ambiente durante las presentaciones de resultados de la primera versión del mismo (fecha del 23 de diciembre de 2013). Agradecimientos especiales a Gloria Díaz Brochet, Jesús Antonio Mena y Marly Rocio Castellanos por sus aportes y comentarios a este trabajo.

*daño y los costos de reparar el mismo; más el valor actual de las cuantías que se han debido pagar al Estado y que no se pagaron. Este es el límite inferior de la cuantía del detrimento patrimonial (sin contabilizar, todavía, aquellas externalidades negativas que son más complejas de estimar).*

## 1. Introducción

De acuerdo con lo establecido en la Ley 610 de 2000, el proceso de responsabilidad fiscal “es el conjunto de actuaciones administrativas adelantadas por las contralorías con el fin de determinar y establecer la responsabilidad de los servidores públicos y de los particulares, cuando en el ejercicio de la gestión fiscal o con ocasión de ésta, causen por acción u omisión y en forma dolosa o culposa un daño al patrimonio del Estado” (Art. 1). La misma ley define que la responsabilidad fiscal tiene como objetivo “el resarcimiento de los daños ocasionados al patrimonio público como consecuencia de la conducta dolosa o culposa de quienes realizan gestión fiscal mediante el pago de una indemnización pecuniaria que compense el perjuicio sufrido por la respectiva entidad estatal” (Art. 4).

En esta misma ley se entiende por daño patrimonial al Estado “la lesión del patrimonio público, representada en el menoscabo, disminución, perjuicio, detrimento, pérdida o deterioro de los bienes o recursos públicos, o a los intereses patrimoniales del Estado”, cuando esta lesión es producida “por una gestión fiscal antieconómica, ineficaz, ineficiente, e inoportuna” (Art. 6). Y define la gestión fiscal como “el conjunto de actividades económicas, jurídicas y tecnológicas, que realizan los servidores públicos y las personas de derecho privado que manejen o administren recursos o fondos públicos, tendientes a la adecuada y correcta adquisición, planeación, conservación, administración, custodia, explotación, enajenación, consumo, adjudicación, gasto, inversión y disposición de los bienes públicos, así como a la recaudación, manejo e inversión de sus rentas en orden a cumplir los fines esenciales del Estado, con sujeción a los principios de legalidad, eficiencia, economía, eficacia, equidad, imparcialidad, moralidad, transparencia, publicidad y valoración de los costos ambientales” (Art. 3). Estos conceptos sobre el detrimento patrimonial han sido a su vez precisados tanto por la Corte Constitucional como por el Concejo de Estado (ver recuadro 1); e igualmente complementados con precisiones sobre el daño patrimonial (ver recuadro 2).

Por otra parte, dentro de los requisitos que debe contener el auto de apertura de un proceso de responsabilidad fiscal, la misma ley establece, entre otros, la determinación del daño patrimonial al Estado y la estimación de su cuantía (Art. 41). En este contexto, cuando se genera un daño ambiental originado por una actividad extractiva se puede considerar que es motivo de procesos de responsabilidad fiscal, en la medida en que se cumplan las siguientes condiciones:

- Que el daño sea originado por un comportamiento doloso o culposo de servidores públicos que vigilan y controlan la explotación de recursos naturales no renovables, de propiedad del Estado; o de particulares que explotan estos recursos, mediante una autorización de explotación otorgada por el Estado.
- Que el daño ambiental afecte recursos naturales renovables, igualmente de propiedad del Estado, generando un detrimento del patrimonio público.
- Que haya una estimación de la cuantía del detrimento del patrimonio público causado por el daño ambiental.

De acuerdo con las condiciones que se establecen, para iniciar este tipo de procesos, además de otros requisitos, se requiere determinar cuál fue el daño ambiental que genera el detrimento del patrimonio público; y, además, estimar la cuantía de este detrimento. Estas condiciones establecidas en la ley, enmarcadas dentro del principio establecido de valoración de los costos ambientales, obligan a realizar una estimación de la cuantía del daño ambiental. Requisito que implica, por tanto, expresar esta cuantía en términos monetarios.

Para tal efecto son varias las alternativas disponibles para valorar daños ambientales. Entendiendo el valor económico de un activo como su capacidad de generar a futuro beneficios a la sociedad, la valoración económica de los activos naturales se relaciona con los beneficios sociales que dicho activo pueda generar a futuro. Y si los beneficios se definen como los cambios positivos en los niveles de bienestar social, un daño ambiental puede definirse como la pérdida de la capacidad de un activo natural para generar niveles de bienestar que antes tenía dicho activo.

**Recuadro 1. Jurisprudencia sobre finalidad del proceso de responsabilidad fiscal**

Corte Constitucional. Sentencia C-512/13, Expediente D-9466, M. P.: Mauricio González Cuervo

“La función pública de vigilar la gestión fiscal, sea de los servidores públicos, de los particulares o de las entidades que manejan fondos o bienes públicos, tiene varios propósitos, como los de: (i) proteger el patrimonio público; (ii) garantizar la transparencia y el acatamiento de los principios de moralidad administrativa en las operaciones relacionadas con el manejo y uso de los bienes y los recursos públicos; (iii) verificar la eficiencia y eficacia de la administración para cumplir los fines del Estado. Desde hace ya varios años, la jurisprudencia reiterada de este tribunal deja en claro que el proceso de responsabilidad fiscal es netamente administrativo. Este proceso busca determinar y, si es del caso, declarar la responsabilidad fiscal del servidor público o del particular, sobre la base de un detrimento patrimonial (daño) imputable a una conducta culpable (dolo o culpa grave) de éste, habiendo un nexo causal entre ambos.

**Características proceso de responsabilidad fiscal**

El proceso de responsabilidad fiscal tiene cuatro características destacadas, a saber: (i) es un proceso administrativo, cuyo objeto es establecer la responsabilidad patrimonial que corresponde a los servidores públicos o particulares por su conducta, que tramitan los órganos de control fiscal (Contraloría General y contralorías departamentales y municipales); (ii) la responsabilidad que se declara es administrativa, porque se juzga la conducta de personas que manejan bienes o recursos públicos y que lesionan el erario, y es patrimonial, pues se refiere a un daño y a su resarcimiento; (iii) la declaración de responsabilidad fiscal no es una sanción y, en esta medida, no se enmarca dentro de los presupuestos propios del proceso penal o del proceso disciplinario, sino que es una responsabilidad autónoma, que apunta a resarcir un daño patrimonial; y (iv) en este proceso se debe observar las garantías sustanciales y adjetivas propias del debido proceso de manera acorde con el diseño constitucional del control fiscal”

Consejo de Estado. Sala de Consulta. Rad. 732. 95-10-03 M.P. Dr. Javier Henao Hidrón.

“El objeto de la responsabilidad fiscal consiste en que las personas encargadas de la recaudación, manejo o inversión de dineros públicos o de la custodia o administración de bienes del Estado, que por acción u omisión y en forma dolosa o culposa, asuman una conducta que no está acorde con la ley - o cualquier otro funcionario que contraiga a nombre de los órganos oficiales obligaciones no autorizadas por aquélla-, deberán reintegrar al patrimonio público los valores correspondientes a todas las pérdidas, mermas o deterioros que como consecuencia se hayan producido. Autorizada su publicación el 20 de octubre de 1995”.

En esta dirección, las técnicas de valoración económica del medio ambiente se centran en identificar las preferencias sociales en relación con los recursos naturales, para analizar si un cambio en estos recursos afecta positiva o negativamente los niveles de bienestar. Pero las técnicas convencionales de que dispone la economía para analizar condiciones de bienestar de la población se relacionan principalmente con la estimación de las funciones de demanda de bienes y servicios que se encuentran accesibles en los mercados. De esta forma, las preferencias sociales se analizan en función de la disponibilidad a pagar que tienen los individuos por cada bien y servicio, como una técnica para analizar y comparar distintas preferencias sociales. Técnica ésta que se aplica analizando las relaciones que se establecen en los distintos mercados entre cantidades demandadas a determinados precios, relacionándolas con las cantidades ofrecidas a cada uno de esos precios.

Recuadro 2. Jurisprudencia sobre el daño patrimonial al Estado

*Corte Constitucional. Sentencia C-340/07, Expediente D-6536, M. P.: Rodrigo Escobar Gil*

*“Los daños al patrimonio del Estado pueden provenir de múltiples fuentes y circunstancias, y la norma demandada, de talante claramente descriptivo, se limita a una simple definición del daño, que es complementada por la forma como éste puede producirse. Así, la expresión intereses patrimoniales del Estado se aplica a todos los bienes, recursos y derechos susceptibles de valoración económica cuya titularidad corresponda a una entidad pública, y del carácter ampliamente comprensivo y genérico de la expresión, que se orienta a conseguir una completa protección del patrimonio público, no se desprende una indeterminación contraria a la Constitución. No cabe decir lo mismo de la expresión “inequitativa”, pues al disponer la norma que la responsabilidad fiscal puede ser producto de una gestión fiscal inequitativa no está dando parámetros que permitan establecer de manera previa, cierta y objetiva, cuando una conducta puede considerarse inequitativa y, por esa razón, determinante de que un daño patrimonial al Estado pueda ser atribuido al agente a título de dolo o de culpa. Esa indeterminación resulta violatoria de los principios de legalidad y tipicidad consagrados en el artículo 29 de la Constitución y que resultan aplicables en todos aquellos eventos en los que se pretenda establecer la responsabilidad de una persona”.*

La principal restricción que aparece para analizar el valor del medio ambiente aplicando esta técnica convencional de la economía, es que los bienes y servicios que suministra la naturaleza a la sociedad usualmente no se distribuyen a través de mercados. Por tanto, no tienen un precio de referencia que sirva para medir la disponibilidad a pagar, expresada en lo realmente pagado, como indicativo de las preferencias sociales. De allí que se requiera aplicar otras técnicas de aproximación.

Algunas de estas técnicas se orientan a asociar los bienes y servicios ambientales a otros bienes y servicios que sí tengan precios de mercado. De esta forma, de manera indirecta, se pueden identificar las preferencias sociales y expresarlas en unidades monetarias. Es el caso de asociar las condiciones ambientales con sistemas de producción o de consumo de otros bienes que, teniendo mercado, terminen expresando las preferencias de productores y consumidores frente a los cambios en estas condiciones ambientales. Por ejemplo, analizando la incidencia que tiene la calidad ambiental del entorno sobre el precio de bienes durables como las viviendas, a través de la técnica de precios hedónicos; o la afectación que tiene la calidad de un entorno natural sobre las visitas a un sitio de especial atracción, a través del análisis de la demanda, usando la técnica de costos de viaje; o simplemente analizando los cambios en los costos de producción de un bien, como resultado de la mejora o deterioro de la calidad de un insumo natural requerido para su producción, tal como el agua.

Igualmente se puede analizar la incidencia de una mejora o deterioro de condiciones ambientales, evaluando su impacto sobre las condiciones de salud de la población. Impacto que termina afectando la asignación de recursos, tanto públicos como privados, requeridos para atender eventuales enfermedades causadas por un deterioro de la calidad del ambiente; y que se hubiesen evitado si dicho deterioro no se hubiese generado.

En otros casos, cuando no se logran identificar una relación indirecta entre los cambios en la calidad ambiental y un mercado específico, se puede recurrir a indagar directamente las preferencias de las personas sobre distintas condiciones ambientales. En estos casos, para expresar estas preferencias en términos monetarios, se recurre a técnicas como la de valoración contingente, que indagan directamente sobre la disponibilidad a pagar de las personas por una mejora en el medio ambiente; o, a la inversa, por su disponibilidad a aceptar una compensación para convivir con un deterioro de la calidad ambiental.

En general, todas estas técnicas se aplican usualmente para casos de evaluación específica de proyectos de asignación de recursos públicos. Es decir, para evaluar la relación entre beneficios sociales y costos igualmente sociales, incluyendo no sólo los factores que tienen un precio determinado en algún mercado, sino incluyendo también dentro del análisis aquellos factores que, como los recursos naturales, no se transan en dichos mercados.

Estas técnicas de valoración pueden ser muy útiles, en ciertos escenarios. Pero tienen dos restricciones fundamentales para ser aplicadas en procesos de responsabilidad fiscal: en primer lugar, requiere altos niveles de información técnica de los efectos de los cambios en las condiciones ambientales sobre distintos procesos de producción y de consumo de bienes y servicios (la cual usualmente no está disponible); en segundo lugar, por tratarse de una estimación de la relación entre las condiciones ambientales y las preferencias sociales, de carácter eminentemente subjetivo y sin expresión objetiva en decisiones de mercado, usualmente generan controversia sobre la validez de los mismos, especialmente por la alta variabilidad de los resultados obtenidos.

Todas estas restricciones hacen que, usualmente, en términos formales y para efectos contables, no siempre sea posible recurrir a la aplicación de estas técnicas de valoración económica que se encuentran disponibles. En consecuencia, muchas veces es preciso recurrir a otras técnicas que, aunque no siempre logran captar la totalidad de los valores ambientales, tienen menos incertidumbre y generan resultados menos controversiales.

Este es precisamente el reto que se debe abordar al momento de aplicar técnicas para cumplir con el requisito legal de estimar la cuantía, en términos económicos, de un daño ambiental en el marco de los procesos de responsabilidad fiscal, por el deterioro del patrimonio público generado a causa de un daño ambiental. Teniendo en cuenta estas restricciones, se opta aquí por proponer la aplicación de una técnica alternativa, de amplio consenso internacional: el método de costos de prevención y reparación del daño, es decir los costos de mantenimiento de la calidad del medio natural. Esta técnica se adopta de la empleada en el sistema de cuentas nacionales que aplican los distintos países, bajo un marco metodológico único, orientado por Naciones Unidas y otros organismos internacionales.

En este orden de ideas, las distintas secciones de este documento presentan el marco metodológico que se propone para estimar el valor del detrimento patrimonial asociado a los daños ambientales causados por empresas mineras.

En primer lugar, se hace una breve presentación sobre qué es el sistema de cuentas nacionales (SCN) orientado por Naciones Unidas, como un instrumento de análisis de las condiciones económicas de los países; y como se ha venido desarrollando un marco metodológico para constituir un sistema de cuentas ambientales y económicas integradas (SCAEI) que asocia las cuentas nacionales con los distintas relaciones entre el medio ambiente y el sistema económico. Luego se analizan las interacciones entre el manejo de las obligaciones ambientales de las empresas mineras en Colombia, identificando las principales implicaciones económicas derivadas del cumplimiento de estas obligaciones. En seguida se analiza el método propuesto para valorar económicamente el daño ambiental derivado del incumplimiento de estas obligaciones ambientales de las empresas (o de las mismas autoridades), aplicando los conceptos que se emplean en el SCN, y en particular en el SCAEI, para valorar estos daños en función de los costos reales, o hipotéticos, de prevención del daño y mantenimiento ambiental. De esta forma, se ilustra la manera de estimar el detrimento patrimonial que genera un daño ambiental, aplicando una técnica contable de pleno reconocimiento universal.

Sin embargo, esta no es una técnica que permita una valoración completa del daño causado, ya que sólo valora parcialmente el daño ambiental. En consecuencia, en la siguiente sección se ilustran las principales limitaciones de la misma, resaltando que dichas limitaciones no invalidan su aplicación en este caso concreto de estimación del valor económico del daño, en el contexto de los procesos de responsabilidad fiscal.

Por último, se culmina con una propuesta operativa de cómo proceder secuencialmente, paso por paso, para aplicar esta técnica de valoración, definida para el SCN y el SCAEI, en el caso específico de la valoración del detrimento patrimonial del Estado asociado a los daños ambientales causados por las empresas mineras en Colombia.

## 2. Características del sistema de cuentas nacionales.

El sistema de cuentas nacionales (SCN) es un marco estadístico con un conjunto de cuentas macroeconómicas completo, coherente y flexible, orientado a la formulación de políticas, análisis y propósitos de investigación. Su última versión, el Sistema de Cuentas Nacionales 2008, se produjo por encargo de la Comisión de Estadística de Naciones Unidas, bajo los auspicios de las Naciones Unidas, la Comisión Europea, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, el Fondo Monetario Internacional y el Banco Mundial. Representa una actualización del Sistema de Cuentas Nacionales 1993 y de sus desarrollos posteriores<sup>2</sup>, elaborados bajo la responsabilidad conjunta de estas cinco organizaciones, reflejando las necesidades cambiantes de sus usuarios, los nuevos desarrollos en el entorno económico y los avances en la investigación metodológica<sup>3</sup>.

En términos generales, el SCN es un conjunto normalizado y aceptado internacionalmente de recomendaciones relativas a la elaboración de mediciones de la actividad económica, de acuerdo con convenciones contables estrictas, basadas en principios económicos. Estas recomendaciones se expresan en<sup>4</sup>

---

<sup>2</sup> Naciones Unidas et al (2003).

<sup>3</sup> Naciones Unidas et al (2009).

<sup>4</sup> Naciones Unidas et al (2009), párr. 1.1.

*“...un conjunto de conceptos, definiciones, clasificaciones y reglas contables que incluyen las normas aceptadas internacionalmente para la medición de partidas como el producto interno bruto (PIB), el indicador de los resultados económicos utilizado con mayor frecuencia. [...] Las cuentas en sí mismas presentan, en forma condensada, un gran volumen de información detallada, organizada de acuerdo con determinados principios y percepciones acerca del funcionamiento de la economía. Constituyen un registro completo y pormenorizado de las complejas actividades económicas que tienen lugar dentro de una economía y de la interacción entre los diferentes agentes o grupos de agentes económicos, que tiene lugar en los mercados o en otros ámbitos.*

En su versión central, el SCN convencional representa únicamente aquellos flujos que se realizan mediante transacciones económicas y otros flujos que tienen una incidencia sobre la economía, así como los stocks que son producidos por instituciones con derechos de propiedad definidos. Igualmente sólo registra como stocks aquellos activos que han sido producidos por instituciones, empleando para ello trabajo, activos de capital producidos y recursos naturales.

Sin embargo, el medio ambiente también contribuye, de manera significativa, a la producción económica y al bienestar humano; contribución que no necesariamente se ponen de presente, de manera explícita, en el marco central del SCN. De allí que, a lo largo del tiempo, se van desarrollando esfuerzos complementarios para incorporar dentro de este sistema, diversas funciones ambientales.

De esta forma, y teniendo en cuenta las peticiones del Programa 21 de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo en Río de Janeiro en 1992, la División de Estadística de las Naciones Unidas publicó en 1993 un manual de contabilidad nacional, orientado a construir un sistema de contabilidad ambiental y económica integrada (SCAEI)<sup>5</sup>. Este manual se basa en gran número de enfoques de la contabilidad del medio ambiente aplicados por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) en colaboración con el Banco Mundial. Este sistema se empezó a aplicar de manera experimental en diez países, dentro de los cuales se encuentra Colombia, en donde se aplica desde 1994 a través de la Contabilidad Económico Ambiental Integrada para Colombia (Colsea)<sup>6</sup>.

El SCAEI se construye resaltando que el medio ambiente cumple diversas funciones que contribuyen al bienestar humano, directa e indirectamente. De manera directa, manteniendo la salud humana que depende del aire puro y del agua; conservando la fauna y la flora; a través del paisaje, para fines de esparcimiento, recreación y apreciación estética; y manteniendo ecosistemas estables y capaces de recuperarse, que sirven de sustento a todo tipo de vida sobre el planeta. Y de manera indirecta, a través del sistema económico de producción que requiere recursos del medio ambiente y crea la necesidad de eliminar desechos. De esta forma, clasifica las relaciones entre el sistema económico y el bienestar humano en tres en tres grandes categorías<sup>7</sup>:

---

<sup>5</sup> Naciones Unidas (1994).

<sup>6</sup> Dane, 2013.

<sup>7</sup> Naciones Unidas (2002), párr. 15.

- a) *Funciones relativas al suministro de recursos, en particular espacio para la actividad humana;*
- b) *Funciones relativas a la absorción de desechos: neutralización, dispersión o reciclaje de los desechos producidos por la actividad humana;*
- c) *Funciones relativas a servicios ambientales: mantenimiento de una biosfera habitable (incluida la capa de ozono estratosférica, la estabilidad del clima y la diversidad genética) y suministro de servicios para el esparcimiento, la recreación y la apreciación estética.*

Teniendo en cuenta los diversos enfoques que se viene desarrollando en los últimos años sobre la valoración de bienes y servicios ambientales que no tienen precios de mercado, y reconociendo el carácter controversial de muchos de ellos, este sistema toma la decisión de compromiso de enfocar sus operaciones contables en datos mucho menos controversiales: los gastos en protección del medio ambiente; la contabilidad de los activos producidos y no producidos en unidades físicas y monetarias; y la presentación e interpretación de datos agregados, adaptados para tener en cuenta las consideraciones ambientales.

Teniendo en cuenta estos dos marcos conceptuales, el sistema central (SCN) y los desarrollos específicos del sistema satélite (SCAEI), en las siguientes secciones se aborda el tema de cómo analizar el tema específico de este trabajo (la estimación de la cuantía del daño ambiental de un sector particular), a partir de la aplicación del concepto de gastos en protección y mantenimiento del medio ambiente.

### 3. Implicaciones económicas de las obligaciones ambientales.

En esta sección se presentan las relaciones económicas que establece una empresa minera con el medio ambiente, para ubicar sus responsabilidades en términos de manejo de las afectaciones ambientales y el cumplimiento de las normas relacionadas con este tema. Esta presentación se realiza para asociar, en la siguiente sección, estas obligaciones con los métodos de valoración que se aplican en las cuentas nacionales y en las cuentas ambientales.

La relación de una unidad institucional dedicada a una actividad extractiva de recursos no renovables implica el cumplimiento de dos obligaciones relacionadas con el patrimonio natural de propiedad del Estado: pagar las regalías por el uso del recurso minero; y proteger el medio ambiente. En primer lugar, debe pagar una regalía a favor del Estado, como contraprestación económica causada por la explotación del recurso natural no renovable que extrae<sup>8</sup>. Pero además de pagar por el recurso, también debe cumplir con la obligación de toda persona de proteger las riquezas culturales y naturales de la Nación<sup>9</sup>; debe respetar y hacer respetar la función social y ecológica inherente a la propiedad<sup>10</sup>; debe asumir los deberes de proteger los recursos culturales y naturales del país; y debe velar por la conservación de un ambiente sano<sup>11</sup>. En particular, estos mandatos constitucionales se expresan, entre otros factores, en la obligación de cumplir con el mandato legal que define la licencia ambiental en relación con la prevención,

---

<sup>8</sup> Constitución Política, artículo 360.

<sup>9</sup> Constitución Política, artículo 8.

<sup>10</sup> Constitución Política, artículo 58.

<sup>11</sup> Constitución Política, artículo 95.



la mitigación, la corrección y la compensación, en el contexto del manejo de los efectos ambientales de la actividad extractiva<sup>12</sup>.

En este escenario, y en el marco de los conceptos del SCN, la primera de estas obligaciones (el pago de regalías) es una transacción mediante la cual se transfiere un activo del Estado (el recurso natural) desde la unidad institucional de gobierno (la autoridad reguladora de la minería) a la unidad institucional productora de bienes y servicios (la empresa minera). Implica la transferencia mediante la cual se intercambia un activo fijo (el recurso mineral) por un activo financiero (el dinero pagado por las regalías y depositado en una cuenta bancaria). Las regalías son por tanto la retribución (o beneficio económico<sup>13</sup>) que recibe el Estado como propietario de este capital natural (el mineral). Retribución que es pagada por la empresa minera, como usuaria del servicio que le presta dicho capital natural al extraerlo y colocarlo en el mercado.

En este mismo contexto, las obligaciones que adquiere la empresa minera en relación con los efectos ambientales de su actividad extractiva, implican al menos tres tipos de transacciones económicas que afectan el valor del patrimonio natural administrado por el Estado: i) debe pagar tasas o participaciones por el uso de los bienes y servicios ambientales; ii) debe realizar inversiones obligatorias en la cuenca hidrográfica de donde toma el agua; y iii) debe aplicar obras y acciones de prevención, mitigación, corrección, compensación y manejo de los efectos ambientales de su actividad contempladas en el plan de manejo ambiental.

Este tipo de transacciones son de mutuo acuerdo entre la empresa minera y el Estado, ya que la empresa podría renunciar voluntariamente al proyecto minero y por tanto no adquirir la obligación de realizarlas. Sin embargo, una vez iniciado el proyecto, adquiere el compromiso de llevarlas a cabo; y por tanto deben ser cumplidas de manera obligatoria, incluso sin tener la posibilidad de negociar, de mutuo acuerdo, los montos a pagar<sup>14</sup>.

*a. Pago de tasas ambientales y participación en aprovechamiento forestal.*

El primer tipo de obligaciones ambientales de la empresa minera se relaciona con el uso de bienes y servicios ambientales y el pago por los mismos. Además de pagar las regalías como retribución al Estado por el uso del mineral, la empresa debe cumplir con todas las obligaciones de pago de tasas o participaciones por el uso o aprovechamiento de los bienes y servicios ambientales que establece la ley, tales como:

- El pago de las *tasas retributivas* por la utilización de la atmósfera, del agua y del suelo para arrojar desechos o desperdicios, aguas negras o servidas, humos, vapores y sustancias nocivas que sean resultado de su actividad minera<sup>15</sup>.

<sup>12</sup> Artículos 49 y 50 e la ley 99 de 1993, expedida en el marco del artículo 80 de la Constitución Política.

<sup>13</sup> “Un beneficio económico se define como la ganancia o utilidad positiva derivada de una acción (...) de tal forma que los beneficios se consideren retribuciones por el suministro de determinados servicios, como los prestados por la mano de obra y el capital en la producción...” Naciones Unidas et al (2009), párr. 3.19.

<sup>14</sup> El SCN establece que una transacción, para ser registrada en las cuentas nacionales, debe ser realizada de mutuo acuerdo entre las partes. Sin embargo, estipula también que pagos como los impuestos y otras transferencias obligatorias establecidas por ley, a pesar de ser coactivos se consideran como transacciones de mutuo acuerdo, así las partes no intervengan estrictamente de manera voluntaria. “Aunque las unidades institucionales no sean libres para fijar los montos de los impuestos que han de pagar, hay sin embargo, por parte de la comunidad, un reconocimiento y aceptación colectivos de la obligación de pagar impuestos”. Naciones Unidas et al (2009), párr. 3.53.

<sup>15</sup> Ley 99 de 1993, artículo 42.

- El pago de las *tasas compensatorias* que establezca la autoridad competente, para compensar los gastos de mantenimiento de la renovabilidad de los recursos naturales renovables<sup>16</sup>.
- El pago de las *tasas por utilización de las aguas* establecidas por el Gobierno Nacional, por el uso de dichas aguas.<sup>17</sup>.
- El pago de las sumas de *participación Nacional por aprovechamientos forestales* persistentes o únicos, en los bosques de dominio público.

En estos casos, la empresa minera usa bienes públicos tales como el agua, los recursos forestales u otros recursos naturales renovables, estando obligada a pagar al Estado por dichos bienes (tasas por uso del agua y participación del Estado en la explotación forestal) o para garantizar la renovabilidad de los mismos (tasas compensatorias). Igualmente emplea los servicios que presta la naturaleza (el aire, el agua o el suelo) como receptor de las sustancias de desecho o desperdicio generadas por su actividad (tasas retributivas). Todos estos pagos se deben realizar en función de la cantidad del bien o del servicio que emplee, aún en los casos en que dicho uso sobrepase los límites establecidos por la ley o las normas respectivas (sin perjuicio, de todas formas, de la imposición de las medidas preventivas y sancionatorias a que haya lugar)<sup>18</sup>.

Se realiza entonces una transacción<sup>19</sup> de bienes y servicios públicos entre los particulares y el Estado. Los particulares usan los bienes y servicios de propiedad pública, obteniendo el respectivo beneficio por dicho uso: la obtención de ganancias de la explotación del recurso no renovable, usando para tal fin los recursos renovables. A su turno el Estado, como administrador de los recursos renovables empleados o afectados por la empresa, recibe el respectivo pago e incrementa su patrimonio financiero, representado por el dinero depositado en el banco.

Por otra parte, la respectiva autoridad estatal debe destinar posteriormente estos activos financieros a usos específicos, determinados por la ley, según el origen de los mismos: los provenientes de las tasas retributivas, a inversiones en descontaminación y monitoreo de la calidad del recurso respectivo; los de las tasas compensatorias, a la protección y renovación del recurso respectivo; los de las tasas por uso del agua, al pago de los gastos requeridos para la protección y renovación de los recursos hídricos; y los de participación del Estado en el aprovechamiento forestal, a programas de reforestación<sup>20</sup>.

En síntesis, hay dos momentos de variación de los activos del Estado: inicialmente, cambia un activo natural, que transfiere al particular que lo usa, por un activo financiero que se deposita en el banco; en segundo término, cambia dicho activo financiero, por un incremento de valor del activo natural, al realizar la inversión en protección o recuperación del mismo que le ordena la ley<sup>21</sup>.

---

<sup>16</sup> Ley 99 de 1993, artículo 42.

<sup>17</sup> Ley 99 de 1993, artículo 43.

<sup>18</sup> Ley 99 de 1993, parágrafo 1 del artículo 42 y parágrafo 3 artículo 43.

<sup>19</sup> “Una transacción es un flujo económico que consiste en una interacción entre unidades institucionales por mutuo acuerdo...”. Naciones Unidas et al (2009), párr. 3.7.

<sup>20</sup> Ver parágrafos 2 y 3 del artículo 42 de la Ley 99 de 1993, y artículos 159 y 221 del Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente (Decreto 2811 de 1974).

<sup>21</sup> Si el Estado recibe estos recursos pero o los asigna a la inversión en el capital natural que ordena la ley, se generará un detrimento del capital natural pero la responsabilidad recaerá sobre la institución (o el funcionario) del Estado que incumplió con dicho mandato.

b. *Inversiones ambientales obligatorias.*

El segundo tipo de compromisos que adquiere la empresa se refiere a inversiones obligatorias, establecidas por mandato de la ley general. Este caso se da, por ejemplo, cuando la empresa minera toma agua directamente de una fuente natural. Por mandato de ley, deberá invertir de manera obligatoria no menos del 1% del total de la inversión minera, en obras y acciones de recuperación, preservación y conservación de la respectiva cuenca hidrográfica de donde toma el agua<sup>22</sup>. En este caso, además de los pagos que debe hacer a la autoridad competente por concepto de las tasas o participaciones arriba reseñadas, debe invertir directamente en un activo público: la cuenca hidrográfica.

Esta inversión no la recibe el Estado en dinero, sino que se ejecuta directamente sobre la cuenca hidrográfica. Bien sea cuando la empresa minera realiza directamente la inversión en recuperación, preservación y conservación de la respectiva cuenca; o bien cuando ejecuta por tercera persona dicha inversión en la misma<sup>23</sup>. En ambos casos, la inversión realizada incrementa el valor del activo natural de carácter público (la cuenca hidrográfica), al menos en el valor de la inversión obligatoria que debe realizar el particular. Es decir, se incrementa el valor del patrimonio del Estado (el recurso natural), al menos en el valor equivalente a las inversiones realizadas por el particular minero.

De todas formas, este tipo de operaciones podrían ser registradas y contabilizadas aplicando el procedimiento que el SCN denomina *desvío de transacciones*: cuando una transacción se registra como si aconteciera en unos canales diferentes de los reales, para dejar explícito el contenido económico de la misma. De esta forma, una transacción directa entre la unidad A (la empresa minera) y la unidad C (la empresa que realiza, por encargo de la empresa minera, las acciones en la cuenca hidrográfica), se puede registrar como si tuviera lugar, indirectamente, a través de una tercera unidad B (el Estado)<sup>24</sup>. Es decir, esta inversión sobre el capital natural de carácter público, que se realiza directamente por la empresa minera o contratando directamente al ejecutor de las acciones, puede quedar inicialmente registrada en el SCN como un pago al Estado (administrador de la cuenca); y luego como una transacciones entre el Estado y el ejecutor directo de la acción en la cuenca<sup>25</sup>.

De esta forma, la inversión obligatoria en la recuperación, preservación y conservación de la cuenca se puede considerar como una transferencia obligatoria al Estado (incrementando sus activos financieros), y con la obligación del Estado de invertirla en la misma cuenca. Es decir, de manera equivalente al caso anterior, podría ser contabilizada como el cambio de un activo natural (el agua que usa) por un activo financiero que traslada al Estado, para que este luego lo invierta en la cuenca, incrementando el valor de este activo natural.

---

<sup>22</sup> Ley 99 de 1993, artículo 43.

<sup>23</sup> En últimas, en ambos casos, se aplica trabajo y capital para realizar las acciones requeridas.

<sup>24</sup> Naciones Unidas et al (2009), párr. 3.62.

<sup>25</sup> En el SCN el registro del pago de las contribuciones a la seguridad social es un ejemplo de esta clase de desvío. “En la práctica, los empleadores deducen normalmente de los sueldos y salarios de los asalariados las contribuciones que éstos están obligados a hacer a los fondos de seguridad social [y] realizan contribuciones a los fondos de seguridad social con sus propios recursos y en nombre de los asalariados. Ambas contribuciones van directamente del empleador a los fondos de la seguridad social. Sin embargo, en el SCN las contribuciones de los empleadores se tratan como una parte de la remuneración de los asalariados y se registran como pagadas a estos últimos. A continuación se registra un pago del asalariado a los fondos de seguridad social, consistente tanto en la contribución del empleador como en la suya propia” Naciones Unidas et al (2009), párr. 3.63.

c. *Obras y acciones obligatorias del plan de manejo ambiental.*

El tercer tipo de obligaciones se relaciona con las adquiridas específicamente al autorizarse la licencia ambiental y que están sujetas al cumplimiento del respectivo plan de manejo por parte del ejecutor del proyecto. Aquí, la empresa minera debe aplicar el plan de manejo ambiental estipulado en la respectiva licencia, adelantando las obras o acciones de prevención, mitigación, corrección, compensación y manejo de los efectos ambientales que se deriven de su actividad minera. Estas obras o acciones deben quedar explícitamente contempladas, con carácter obligante, en el respectivo plan de manejo que le fija la autoridad competente, a través del acto administrativo mediante el cual le otorga la licencia ambiental. Además, de manera ineludible deben ser aplicadas oportuna y eficazmente por la respectiva empresa, durante toda la vida del proyecto; y más allá, de tal forma que se garantice un adecuado cierre de mina, cumpliendo con todas las especificaciones técnicas que sean requeridas en cada caso concreto.

Estas erogaciones requeridas por el plan de manejo ambiental son inversiones, obligatorias e ineludibles, asociadas con los efectos nocivos (potenciales o reales) que pueda generar, o efectivamente genere, la actividad extractiva sobre el ambiente. Se dirigen a prevenir o mitigar el detrimento del capital natural, cuando ello sea posible; a corregir un detrimento ya causado, recuperando el valor inicial de este capital, en los casos en que esta corrección sea viable; o para compensar al Estado y al resto de la comunidad afectada, por un detrimento del mismo capital natural, en los casos en que dicho detrimento no pueda ser prevenido, ni mitigado, ni corregido.

De todas formas, no todas las acciones mencionadas en el plan de manejo ambiental tienen las mismas implicaciones. Las acciones que se identifican como de **prevención**, se orientan a evitar efectos nocivos sobre el ambiente; es decir, si se realizan de manera adecuada, implican unos costos para la empresa pero se elimina la afectación negativa sobre el ambiente. En contraste, las medidas de **mitigación** no eliminan totalmente las afectaciones nocivas sobre el ambiente, sino que se orientan a moderar o disminuir sus efectos nocivos; es decir, los elimina de manera parcial, dejando un remanente que necesariamente debe ser manejado con otro tipo de medida. Las acciones de **corrección** se refieren a aquellos efectos que no logran ser prevenidos, así como a los remanentes de las acciones de mitigación: una vez generados, se adelantan acciones para reparar el daño causado, retornando a las características ambientales prevalecientes antes de la intervención; con una porción de las afectaciones que, por razones técnicas, no pueden ser retornadas a su estado original. Por último, la **compensación** se relaciona con las afectaciones que no logran ser prevenidas, ni mitigadas, ni corregidas; es decir, aquellos efectos nocivos reales que efectivamente se producen sobre el ambiente, y que se deben retribuir a la sociedad, a través de acciones establecidos por mandato de la autoridad ambiental.

De manera similar al caso de las inversiones obligatorias ya referidas, todas estas transacciones podrían ser contabilizadas aplicando un desvío como el ya descrito. Es decir, como si la empresa minera pagara al Estado todos estos costos de prevención, mitigación, corrección, compensación y manejo de los efectos ambientales que se deriven de su actividad minera (incrementando sus activos financieros). A su turno, el Estado usará posteriormente estos activos financieros para adelantar las obras o acciones para prevenir, mitigar, corregir, compensar y manejar los efectos ambientales de la actividad minera, incrementando nuevamente el valor del capital natural a su cargo.

#### 4. Valoración económica del daño ambiental: costos de mantenimiento.

Teniendo en cuenta las obligaciones ambientales de una empresa minera, con sus respectivas repercusiones económicas como las que se describieron en la sección precedente, aquí se plantea cómo el sistema de cuentas nacionales (SCN) y el sistema de contabilidad económica y ambiental integrada (SCEAI) diseñados por Naciones Unidas, abordan este tema en relación con la valoración de las afectaciones de la actividad productiva sobre el medio ambiente. En primer lugar, se presentan las definiciones básicas de formación bruta de capital que se aplican en el SCN, y cómo se ubican allí los costos de mantenimiento y las mejoras al capital fijo. En seguida se presentan algunas ampliaciones a estas definiciones, aplicadas principalmente en los sistemas de cuentas ambientales satélite propuestas por el SCN. Finalmente, se presentan una extensión a estos conceptos, introducida por el SCAEI, para valorar, a precios de mercado, afectaciones ambientales resultantes de no aplicar las medidas de protección que las hubieran prevenido.

En primer lugar, se debe partir de la definición de la actividad formación bruta de capital fijo que aplica el SCN, la cual señala que<sup>26</sup>

*...está restringida fundamentalmente a las unidades institucionales<sup>27</sup> en su capacidad de productores, definiéndose como el valor de las adquisiciones menos las disposiciones de activos fijos efectuadas por esas unidades. Los activos fijos son activos producidos (principalmente maquinaria, equipo, edificios u otras estructuras) que se utilizan repetida o continuadamente en la producción durante varios períodos contables (más de un año).*

Por otra parte, pero en el mismo contexto, el SCN establece una diferencia entre las reparaciones y el mantenimiento de los activos fijos. Al respecto señala<sup>28</sup>:

*Los trabajos corrientes de mantenimiento y reparaciones realizados por las empresas para mantener sus activos fijos en buen estado de funcionamiento son consumo intermedio. En cambio, las grandes mejoras, las adiciones o ampliaciones de los activos fijos, tanto maquinaria como estructuras, que mejoran su rendimiento, aumentan su capacidad o prolongan su vida útil esperada, se registran como formación bruta de capital fijo.*

Adicionalmente, define esta formación bruta como la diferencia entre las adiciones por diversos medios, menos las sustracciones igualmente por diversos medios, estableciendo que<sup>29</sup>

<sup>26</sup> Naciones Unidas et al (2009), párr. 1.52, subrayado y nota fuera de texto.

<sup>27</sup> El SCN define las unidades institucionales de acuerdo con “su capacidad para ser propietario de bienes y de activos, para contraer pasivos y para realizar en nombre propio actividades económicas y transacciones con otras unidades” (Naciones Unidas 2008, párr. 1.9). De esta forma, establece dos grandes categorías de unidades institucionales: los *hogares* y las *entidades jurídicas*. Las entidades jurídicas las identifica con aquellas entidades creadas con el fin de producir, principalmente las sociedades lucrativas y las instituciones sin fines de lucro; y aquellas entidades creadas mediante procesos políticos, tales como las unidades del gobierno (nota fuera de texto).

<sup>28</sup> Naciones Unidas et al (2009), párr. 1.56, subrayado fuera de texto.

<sup>29</sup> Naciones Unidas et al (2009), párr. 2.31, subrayado fuera de texto.

*...la formación bruta de capital fijo comprende las adquisiciones de activos fijos nuevos y existentes mediante compra, trueque o formación de capital por cuenta propia, menos la disposición de activos existentes mediante venta o trueque.*

Por último, se refiere a la formación bruta de capital originada en las mejoras de los activos existentes que representan un incremento de valor de los mismos, de la siguiente manera<sup>30</sup>:

*La formación bruta de capital fijo puede adoptar la forma de mejoras de los activos fijos existentes [...] que incrementan su capacidad productiva, amplían su vida útil o ambas cosas [que] no conduce a la creación de nuevos activos que puedan identificarse y valorarse por separado, pero sí a un incremento del valor del activo que se ha mejorado. [...] Un tratamiento diferente se aplica a la mejora de tierras y terrenos en su estado natural. En este caso las mejoras se tratan como la creación de activo fijo nuevo y se considera que no dan lugar a un incremento en el valor del recurso natural. Si las tierras y terrenos una vez mejoradas, reciben una nueva mejora, entonces se aplica el tratamiento normal de las mejoras para los activos fijos existentes.*

Teniendo en cuenta estos conceptos, para efectos de su incorporación dentro del SCN, sólo se pueden valorar en términos económicos los activos producidos, valorados de acuerdo con sus costos de producción; y los activos no producidos que no resultan de una transacción en dinero, a partir de la identificación de los cambios en su volumen y valorados de acuerdo con lo que hubiese costado producirlos.

El medio ambiente puede ser considerado entonces como un activo económico, en la medida en que genera bienes y servicios para la sociedad, aunque no se destinen para ser transados en el mercado. De esta forma, las inversiones que realizan el Estado o los particulares para proteger o recuperar el medio ambiente, son inversiones de formación de capital fijo (activos) que no se destinan al mercado, sino que se catalogan como bienes y servicios “para uso propio”. Como no se destinan a ser vendidos en el mercado, no pueden por tanto ser valorados al precio que se paga por ellos. En estos casos, el SCN establece que, en caso de ser posible, estos bienes pueden ser valorados a los precios de bienes equivalentes. Pero cuando “no existe disponibilidad de precios confiables, debe utilizarse un segundo procedimiento en el cual el valor de la producción de los bienes o servicios producidos para uso final propio se considera igual a la suma de sus costos de producción”. Es decir, se valoran estos activos como la suma de: a) los consumos intermedios; b) la remuneración de los asalariados; c) el consumo de capital fijo; d) el rendimiento neto del capital fijo, calculado como el excedente neto de explotación; y e) los impuestos (menos los subsidios) sobre la producción.

De esta forma, con excepción del excedente de explotación (entendido como la utilidad que se espera obtener de una inversión normal), el resto de componentes de este valor de los bienes y servicios que se producen para proteger o recuperar el ambiente, son valorizados a precios de mercado. En efecto, existen precios efectivos de adquisición de los consumos intermedios, de la mano de obra, de la adquisición de bienes de capital y del pago de impuestos a la producción que se efectúan para realizar las obras o las acciones de protección o recuperación respectivas. Esto significa que todos estos costos son asumidos, bien sea por la propia empresa minera cuando ejecuta directamente o por

<sup>30</sup> Naciones Unidas et al (2009) párr. 10.44.

terceros las inversiones obligatorias; o bien por el Estado con los recursos que, por mandato de ley, le paga la empresa minera y que deben ser destinados, igualmente por mandato de la ley, a las obras o acciones de protección o recuperación ambiental.

Como el producto de estas inversiones no se destina a la venta sino que permanece en el medio ambiente, todas ellas representan un incremento del valor del activo natural. De allí que las inversiones que realiza la empresa minera de manera directa o indirecta, o que realiza el Estado con los pagos que hace la empresa minera para tal efecto, representan finalmente un incremento de valor de los activos ambientales, de carácter público y que son propiedad del Estado.

Hasta aquí, es perfectamente posible valorar el incremento de valor del activo natural, de propiedad del Estado como administrador de los bienes públicos, que se derivan del cumplimiento de las obligaciones ambientales de una empresa minera. El cumplimiento de todas las obligaciones ambientales que se describieron en el apartado anterior, y que tienen implicaciones económicas, representan entonces un incremento en el valor de los activos naturales. Y el monto de este incremento es, por lo menos, igual al monto total de los pagos al Estado que realiza la empresa minera en cumplimiento del mandato legal ambiental, más el valor de todas las inversiones que ella misma ejecuta de manera directa o por medio de terceros para proteger prevenir, mitigar, corregir y compensar las afectaciones ambientales de su actividad.

Ahora bien, si por alguna razón la empresa genera afectaciones ambientales que no sean prevenidas, mitigadas, corregidas o compensadas, significa que no cumplió con sus obligaciones establecidas en el plan de manejo ambiental. O, en caso en que haya cumplido con las obligaciones formales de dicho plan y se sigan generando estas afectaciones, significa esto que dichas obligaciones no estaban adecuadamente definidas; y, en consecuencia, las afectaciones ambientales no fueron adecuadamente manejadas y terminaron generando un daño no compensado. Es decir, en ciertos casos el generador de las afectaciones (y por tanto de su valor) puede ser la empresa, por el no cumplimiento de sus obligaciones; o bien puede ser la respectiva autoridad, por no haber establecido adecuadamente dichas obligaciones.

En uno u otro caso, para estimar el valor de estas afectaciones se puede aplicar el mismo concepto que se aplica en las cuentas nacionales para valorar inversiones que no se destinan al mercado: hacerlo a partir de los costos de producción. Es decir, calculando con base en precios de mercado, el valor de las acciones que se hubiesen requerido para un manejo adecuado de las afectaciones. Este valor representa un límite inferior del valor del detrimento del patrimonio natural, a cargo del Estado. Es decir, representa un valor adicional que debería tener este patrimonio; y que no lo tuvo, por omisión de las acciones de prevención, mitigación, corrección o compensación que han debido realizarse y que no se llevaron a cabo.

De manera equivalente, si la empresa no cumplió con el pago de las tasas ambientales o de las participaciones del Estado en el aprovechamiento de recursos renovables (como es el caso del aprovechamiento forestal), el Estado no dispondrá de estos recursos para adelantar las inversiones obligatorias en protección o recuperación ambiental que le ordena la ley. Igualmente, el patrimonio natural tendrá ahora un valor menor al que hubiese tenido si la empresa hubiese cumplido con sus pagos de tasas y participaciones que ordena la ley. Es decir, las sumas no pagadas representan el límite inferior del menor

valor del activo natural del Estado; es decir, el límite inferior del detrimento patrimonial del Estado, como resultado de la omisión de pago por parte de la empresa minera.

Este método de valoración del daño ambiental se basa en una extensión de la visión del SCN que incorpora únicamente transacciones monetarias efectivamente realizadas, a costos e protección ambiental, así ellos no se hubiesen realizado efectivamente. Esta nueva visión, aportada por el sistema de contabilidad ambiental y económica integrada (SCAEI), extiende el concepto de costos de protección del SCN a lo que denomina el costo de sostenibilidad, entendido como “los gastos que se habrían producido si el medio ambiente se hubiera utilizado de manera que no afectara a su uso futuro” con el objeto de “valorar la disminución o la degradación efectiva del medio ambiente global”. Par tal efecto, se tienen en cuenta dos criterios básicos<sup>31</sup>:

- a) *La aplicación del concepto de sostenibilidad, que ha pasado a desempeñar el papel central en el debate del desarrollo integrado (ambientalmente racional y sostenible);*
- b) *La extensión del concepto de cuentas nacionales de consumo de un capital fijo de activos creados por el hombre a la valoración del uso de activos naturales no producidos en la producción.*

Aplicando expresamente los principios de la Declaración de Río sobre Medio Ambiente y Desarrollo aprobada por la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (Río de Janeiro, 3 a 14 de junio de 1992) esta visión lleva al SCAEI a definir el método de valorar las afectaciones ambientales con base en los costos de mantenimiento, de la siguiente manera<sup>32</sup>:

*Los costos de mantenimiento son los costos imputados adicionales que se producirían si las actividades económicas internas de un período contable se hubieran modificado o si sus repercusiones se hubieran mitigado de tal manera que no se hubieran dañado los niveles cuantitativos y cualitativos a largo plazo del medio natural interno y mundial.*

Este concepto tiene alta relevancia y operatividad. No se basa en métodos de valoración tales como la valoración contingente, los costos de viaje y los precios hedónicos, que suelen generar diversidad de controversias sobre su aplicabilidad en sistemas formales de contabilidad nacional<sup>33</sup>. En contraste, se puede pasar de medir costos efectivamente incurridos (como lo establece el SCN convencional) a medir “el costo en que incurrirían los agentes económicos para cumplir las reglamentaciones relativas a la protección ambiental”. Es decir, procediendo de manera análoga a como lo hacen las cuentas nacionales, con base en “el consumo (desgaste) y la sustitución del capital fijo”, de tal manera que “pueden sustraerse del PIB y del valor agregado bruto para obtener, una vez descontado el consumo convencional de capital, los correspondientes indicadores netos ajustados conforme a consideraciones ambientales”<sup>34</sup>.

---

<sup>31</sup> Naciones Unidas (1994), párr. 50.

<sup>32</sup> Naciones Unidas (1994), párr. 298 y Naciones Unidas (2002), párr. 106 y 107.

<sup>33</sup> Naciones Unidas (2002), párr. 30.

<sup>34</sup> Naciones Unidas (2002), párr. 109.



En síntesis, el detrimento patrimonial del Estado resultante de los daños ambientales generados por una actividad productiva como la extracción minera, tiene un valor equivalente, al menos, al valor de las acciones de prevención, mitigación, corrección o compensación que se hubieran requerido para que las afectaciones ambientales hubiesen tenido un manejo adecuado. Igualmente, el no pago de tasas o participaciones ambientales representan un detrimento del valor del patrimonio natural, igualmente del Estado, con valor de, al menos, el monto dejado de pagar.

## 5. Cuentas nacionales y limitaciones para valorar externalidades.

Tal como se indicó en la sección anterior, el manejo inadecuado de las afectaciones ambientales conduce a un detrimento patrimonial para el Estado. Detrimento que equivale, al menos, al costo en que se hubiese incurrido para llevar a cabo las obras o acciones que se dejaron de implementar y que hubieran evitado el daño ambiental. De la misma manera, el incumplimiento de pagos ambientales ordenados por la ley representa igualmente un detrimento patrimonial para el Estado de valor equivalente, al menos, al monto dejado de pagar por la empresa al Estado. Sin embargo, tal como se enunció allí mismo, este es apenas un valor mínimo y no necesariamente el valor total de este detrimento patrimonial.

En efecto, los daños generados por el manejo inadecuado de las afectaciones ambientales por parte de la empresa minera, así como la ausencia de recursos del Estado para adelantar las inversiones ambientales que le ordena la ley por el no pago de la misma empresa, puede de hecho tener un valor superior al hasta aquí considerado. Esto sucede porque los efectos nocivos que se generan al no prevenir o recuperar oportunamente el daño, suelen ser mucho mayores que los costos en que se hubiera incurrido para prevenir estos efectos indeseables.

Aún en el caso de que, por falta de información y conocimiento técnico, o por negligencia de la autoridad respectiva, o por cualquier otra causa, no se identifiquen adecuadamente los distintos efectos nocivos de una actividad sobre el medio ambiente, o no se incluyan las medias adecuadas para el manejo de los mismos, se generará un detrimento el patrimonio natural. En estos casos la responsabilidad por este detrimento será compartida entre quien realiza la actividad, y la autoridad competente que omitió su inclusión dentro del respectivo plan de manejo.

Sin embargo, estas pérdidas adicionales de valor (causadas por la empresa, o por la autoridad, o por ambos), al no ser efectivamente transadas en los mercados, no se pueden valorar de manera directa a precios de mercado. Significa esto que son valores (pérdidas) adicionales a las que se calculan (como valor mínimo) usando como medida el costo de las inversiones no realizadas, aplicando para tal efecto el concepto del SCN de valorar estos activos por un monto equivalente al costo de producción de los mismos. Estas pérdidas adicionales de valor, que no se reflejan en el costo de las inversiones no realizadas y que afectan a terceros sin su consentimiento, son las denominadas *externalidades ambientales negativas*. Es decir, afectaciones que no tienen un referente directo en los mercados. De allí que el SCN convencional, al aplicar en todos los casos precios de mercado, no pueda incluir estas externalidades de manera directa, sino mediante sistemas alternos tales como las cuentas satélite (ver recuadro 3). Esto significa que el método aquí propuesto, usando los criterios aplicados en el SCN, sólo tiene un

alcance parcial y por tanto no tiene un alcance integral para valorar la totalidad de las externalidades generadas por cada actividad.

Las cuentas satélite del SCN se conciben como un mecanismo para centrar la atención en determinado campo de la actividad económica, de manera flexible, con el objeto de describir con mayor detalle y profundidad aspectos que quedan ocultos en el marco central, o que aparecen allí sólo de manera limitada. De esta forma, se pueden asociar cierto tipo de gastos o desembolsos de acuerdo con su finalidad, ampliando el poder analítico del sistema central.

En el caso específico de la contabilidad ambiental, “resulta factible registrar de manera diferente las relaciones entre activos naturales y actividades económicas, a partir de la contabilización del agotamiento y la degradación del subsuelo u otros recursos naturales”. Así mismo, “el análisis de algunos campos importantes, como la protección social, la salud o el medio ambiente, puede beneficiarse de la construcción de un marco en el que se acomoden elementos incluidos, explícita o implícitamente, en las cuentas centrales, además de elementos complementarios (monetarios o en unidades físicas) y posiblemente conceptos y presentaciones alternativos”<sup>35</sup>.

### *Recuadro 3. Las externalidades y el sistema de cuentas nacionales (SCN)*

*Ciertas acciones económicas realizadas por unidades institucionales causan cambios en el estado o en las circunstancias de otras unidades sin el consentimiento de estas últimas. Son las llamadas externalidades, que se pueden considerar como servicios no solicitados, o servicios negativos, prestados sin el consentimiento de las unidades afectadas. Se trata de una acción no cooperativa, normalmente de consecuencias indeseables, que es la antítesis de una transacción de mercado.*

*Sin embargo, es preciso considerar si las citadas externalidades deben ser valoradas. Las cuentas económicas han de medir funciones económicas, como la producción o el consumo, en el contexto de un sistema jurídico y socioeconómico concreto, dentro del cual se determinan los correspondientes precios y costos. En este sentido, existirían graves dificultades técnicas a la hora de asignar valores económicamente significativos a las externalidades, que intrínsecamente no son fenómenos de mercado. Como las externalidades no son transacciones de mercado en las que intervengan voluntariamente las unidades institucionales, no existe mecanismo alguno para garantizar la coherencia mutua de los valores, positivos o negativos, que les asignen las distintas partes implicadas. Además, unas cuentas que incluyeran valores para las externalidades no podrían interpretarse como representativas de situaciones de equilibrio o económicamente sostenibles. Si esos valores se sustituyeran por pagos efectivos, el comportamiento económico de las unidades en cuestión cambiaría, quizá en un grado considerable.*

*Un ejemplo típico es la contaminación por parte de un productor del aire o el agua utilizados por otras unidades con fines de producción o consumo. Si se permite que el productor contamine sin costo o sin riesgo de sanción, los costos privados de producción de la unidad que contamina serán menores que los costos sociales para la comunidad. Algunos países, al menos en ciertos momentos de su historia, pueden optar por un marco jurídico en el que a ciertos productores se les permita reducir sus costos privados contaminando impunemente. Puede que actúen así de forma deliberada para promover, por ejemplo, una rápida industrialización. La sensatez de semejante política resulta muy discutible, sobre todo a largo plazo; sin embargo, de ello no se deduce que sea apropiado o analíticamente útil que las cuentas económicas traten de corregir las presuntas fallas institucionales de este tipo, asignando a los productores ciertos costos que la sociedad ha optado por no reconocer. Por ejemplo, la única finalidad que tendría la internalización de alguna de esas externalidades, imponiendo gravámenes u otras cargas sobre los que vierten contaminantes, sería la de provocar un cambio en los métodos de producción con objeto de reducir la contaminación. Por otra parte, una contabilización completa de las externalidades sería extremadamente compleja, ya que no basta con introducir costos en las cuentas de los productores; para*

<sup>35</sup> Naciones Unidas et al (2009), párr. 2.167.

*equilibrar las cuentas sería también necesario introducir otros varios ajustes con un significado económico discutible.*

*Este tipo de ejemplo explica por qué es preferible realizar algunos análisis en el contexto de una cuenta satélite, donde se flexibilicen algunas de las limitaciones y convenciones habituales del SCN. En el caso de la contaminación, el SCAEI 2003 ha sido desarrollado precisamente para analizar tanto este como otros temas medioambientales.*

Fuente: Tomado textualmente de Naciones Unidas et al (2009), párr. 3.92 a 3.95.

En particular, las cuentas ambientales satélite<sup>36</sup>

*...tienen por objeto describir, en un marco basado en el SCN, la repercusión de la utilización (y en ocasiones el agotamiento) de los recursos naturales y la generación de residuos que contaminan el aire y las aguas. Asimismo, permiten identificar las actividades específicas que se dedican a prevenir o combatir los efectos de la actividad humana sobre el medio ambiente.*

Para efectos de construir estas cuentas ambientales satélite, además de los conceptos básicos del SCN de bienes y servicios producidos por el sistema económico convencional, se amplía la frontera para incluir explícitamente los recursos naturales tales como los recursos minerales y energéticos, el suelo, el agua y los recursos biológicos. De esta manera se incorporan dentro de las cuentas los insumos suministrados por el ecosistema, tales como el aire y los gases necesarios para la combustión, así como el agua como sustento de la vida. Finalmente, se incorporan los *residuos* entendidos como aquellos productos involuntarios e indeseados de la economía, cuyo precio es cero y que pueden ser reciclados o descargados al medio ambiente, incorporando dentro de este concepto los desechos sólidos, los efluentes o descargas al agua y las emisiones o descargas al aire<sup>37</sup>.

En esta dirección, un primer paso es incorporar al análisis datos ambientales en unidades físicas, asociadas a las cuentas monetarias del SCN. Esto se hace poniendo de presente los flujos físicos de los productos, los recursos naturales, los insumos del ecosistema y los residuos, precisando aquellos que son suministrados a la economía (oferta) así como los usos que la economía hace de ellos (utilización). De esta forma se pone en evidencia, y se puede cuantificar, “la importancia relativa de las diferentes actividades económicas en cuanto a sus efectos sobre el medio ambiente”<sup>38</sup>.

Además de esta identificación física, el sistema de cuentas ambientales satélite del SCN propone “identificar con precisión las transacciones monetarias del SCN que están directamente relacionadas con el medio ambiente”, tales como “los impuestos ambientales, la renta de la propiedad y los derechos de propiedad”, así como “la protección ambiental, el uso de los recursos naturales y el gasto de gestión ambiental”<sup>39</sup>. Más aún, extendiendo este concepto no solo a transacciones efectivamente realizadas sino a transacciones hipotéticas que se hubiesen podido realizar para evitar el deterioro ambiental, el SCAEI propone aplicar igualmente un método de precios de mercado, pero incluyendo no solo las actividades de protección realizadas, sino también las que se hubieran requerido para evitar los daños que se generaron<sup>40</sup>.

<sup>36</sup> Naciones Unidas et al (2009), párr. 29.102.

<sup>37</sup> Naciones Unidas et al (2009), párr. 29.106.

<sup>38</sup> Naciones Unidas et al (2009), párr. 29.107.

<sup>39</sup> Naciones Unidas et al (2009), párr. 29.110.

<sup>40</sup> Ver al respecto el método de costos de mantenimiento ambiental presentado en la sección anterior.

Sin embargo, el mismo SCAEI reconoce que este método no recoge sino parcialmente el valor de la degradación ambiental. Esto en virtud a que no incluye las afectaciones que estas afectaciones pueden tener sobre las condiciones de bienestar del resto de la sociedad, a través de las externalidades. Al respecto señala que otras técnicas de valoración desarrolladas por la teoría económica (tales como la valoración contingente) podrían implicarse. Sin embargo, resalta que estas técnicas, que de hecho no están exentas de controversias cuando se aplican en proyectos específicos para aplicar el análisis costo-beneficio, no parecen ser aplicables en sistemas de contabilidad nacional. De todas formas, y a pesar de estas restricciones, el SCAEI señala que “convendría explorar su uso en estudios de carácter más experimental centrados en determinados problemas ambientales o en determinadas regiones”, para dar cuenta de estas externalidades no contempladas en las cuentas nacionales<sup>41</sup>.

Por otra parte, en la propuesta de aplicación del SCAEI para construir cuentas de bienes y servicios de los ecosistemas, se desarrolla un amplio marco de análisis para incorporar variables físicas de estos bienes y servicios. Igualmente se presenta un completo análisis que permite diferenciar los valores económicos, en términos de bienestar, de los valores contables, en términos de costos de producción a precios de mercado (*European Commission et al, 2013*).

## 6. Valoración del daño ambiental en minería: una propuesta operativa.

Para efectos de estimar el detrimento patrimonial en procesos de responsabilidad fiscal por daños ambientales de actividades mineras, se pueden aplicar los conceptos metodológicos expuestos en este documento, en una secuencia operativa que cumpla con los siguientes pasos:

### 1) *Identificar y medir la magnitud del daño ambiental.*

El punto de partida y condición *sine qua non* para valorar un daño ambiental es una correcta identificación del daño en cuestión, así como la respectiva medición (o estimación) de su magnitud. Esto requiere una observación directa, en campo, por parte de expertos en distintas disciplinas que describan el daño y estimen, de manera suficientemente razonada, la magnitud del mismo. Sin cumplir con este primer paso, la aplicación de cualquier técnica de valoración resulta infructuosa.

### 2) *Identificar y dimensionar obras y acciones que hubiesen evitado el daño.*

Una vez identificado y dimensionado el daño actual, se requiere ubicar aquellas obras y acciones que deberían haberse aplicado por parte del operador, de manera oportuna, para prevenir, mitigar, corregir o compensar las afectaciones ambientales. Es decir, ubicar aquellas obras y acciones que, de haberse llevado a cabo, hubieran evitado la generación del respectivo daño. Se debe describir e igualmente dimensionar cada una de las obras y de las acciones, tal como se han debido realizar antes de que se generara el daño, o durante las distintas etapas de operación, precisando de manera diferenciada cuáles daños se hubieran podido

---

<sup>41</sup> Naciones Unidas (2002), párr. 112.

prevenir, cuáles se hubiesen mitigado y en qué magnitud, y cuáles se hubiesen corregido, una vez presentadas. Finalmente, se deben identificar las afectaciones remanentes sujetas a ser compensadas, pasando a especificar las medidas que se hubieran debido aplicar, orientadas a aplicar la respectiva compensación de manera satisfactoria. Todas estas especificaciones se deben precisar, por expertos especializados en diseño de planes de manejo ambiental, cubriendo todos aquellos aspectos asociados con los daños identificados en el primer punto, y de independientemente de si estuvieron o no contempladas de manera formal el respectivo plan de manejo que hubiese sido aprobado por la respectiva autoridad competente. Esto en virtud a que la ausencia en el respectivo plan de una acción de manejo de las eventuales afectaciones, de ninguna manera exonera de responsabilidad a la empresa por el daño que se derive de una omisión (así la autoridad no la haya tenido en cuenta al aprobar el respectivo plan)<sup>42</sup>. De todas formas, es conveniente identificar, para cada una de estas obras y acciones que se identifiquen como necesarias, si estaba adecuadamente consignada en el respectivo plan de manejo; y para las que sí estuvieran previstas, es preciso evaluar su consistencia técnica, en relación con el respectivo tipo de daño.

3) *Calcular el costo de las medidas que se omitieron para evitar el daño.*

Con base en las medidas identificadas y dimensionadas en el punto anterior (orientadas a prevenir, mitigar, corregir o compensar los respectivos daños identificados en el primer punto) se procede a estimar los costos de su implementación. Estos costos hipotéticos en que se hubiera incurrido para evitar el daño, o manejarlo apropiadamente, se constituye en el primer punto de referencia para estimar el respectivo detrimento patrimonial. Esto en virtud a que los activos naturales de la Nación, en tanto que son patrimonio público, dejaron de valorizarse (perdieron valor) al menos en una suma equivalente a la formación bruta de capital (inversión) que ha debido aplicarse por parte del operador, pero que no se aplicó. Al no haberse aplicado estas medidas, el activo público sufrió, en consecuencia, el daño identificado. De esta forma, el valor de este daño es equivalente, al menos, al valor de la inversión que dejó de hacerse para evitarlo. Es decir, al no haberse invertido esta cuantía, el patrimonio público perdió una adición (o formación bruta de capital) que, en términos contables, equivaldría al menos a la cuantía que se dejó de invertir. Y es “al menos” equivalente a este valor (es decir, puede ser superior), por una combinación de dos factores: el valor del daño no es menor que el valor de la inversión que, al realizarse, lo hubiese evitado; pero el valor del daño sí puede ser mayor que el costo de esta inversión que se omitió. En efecto, por una parte el bien ambiental, como un activo público (es decir, como capital natural), dejó de incrementar su valor en una cuantía equivalente al valor de la inversión que era necesario hacer, y no se hizo (en tanto no se produjo la formación bruta de capital que hubiese sido necesaria para evitar el daño). Esto en virtud a que, de acuerdo con los conceptos del SCN, la formación bruta de capital se mide en términos del valor de las transacciones que se realizan, cuando ellas no se trasladan, a través del como consumo intermedio, al producto final<sup>43</sup>. Pero además es muy posible que el daño efectivamente generado, pueda

<sup>42</sup> Ver al respecto la Sentencia T-154 de 2013 de la Corte Constitucional contra la empresa Drummond.

<sup>43</sup> Por tratarse de una inversión duradera en la protección ambiental, ella se diferencia de los costos operativos en que hay que incurrir, de manera directa, para realizar la extracción propiamente dicha (representados estos últimos en consumos intermedios y remuneración al trabajo).

terminar representando una cuantía mayor al costo de las acciones de prevención. En este caso, el costo de las acciones omitidas sería inferior al valor del daño efectivamente generado. De allí la necesidad de aplicar los dos siguientes pasos.

4) *Identificar y dimensionar las obras y acciones requeridas para reparar el daño.*

Además de tener en cuenta las medidas que hubieses evitado el daño, es necesario ubicar aquellas medidas que, una vez generado el daño ya causado, se requerirían para repararlo. Es decir, todo aquello que se requeriría llevar a cabo para que la situación ya generada pudiese llevarse a una situación equivalente a la que se hubiese generado si se hubiesen aplicado las respectivas medidas orientadas a evitarlo. Esto hay que hacerlo, en virtud a que usualmente reparar los daños ya causados suele tener un costo mayor al costo de evitarlos. Para tal efecto, se requiere pasar al siguiente punto.

5) *Calcular el costo aplicar las medidas requeridas para reparar el daño.*

Con base en las medidas de reparación identificadas y cuantificadas en el punto anterior, se procede a calcular un presupuesto de implementación. Esto se hace para tomarlo como referencia igualmente de un límite igualmente inferior del valor directo del daño causado. Se identifica también como límite inferior, ya que sólo se estarían contabilizando (tal como se hace en el SCN) el valor de las transacciones propiamente dichas, sin incluir allí las externalidades negativas que se hubiesen generado y que alteran las condiciones de bienestar de la población afectada<sup>44</sup>.

6) *Calcular el valor de obligaciones de pago no cumplidas.*

Además de las medidas no aplicadas, es necesario identificar si existen obligaciones legales de la empresa que no se hayan cumplido de manera efectiva, tales como el pago de tasas ambientales o de participaciones del Estado en el aprovechamiento de recursos renovables. Todos estos valores hacen parte también del detrimento patrimonial, ya que representan de manera directa una disminución de los activos del Estado que tienen destinación específica a ser invertidos en formación bruta de capital natural.

7) *Estimar el valor del detrimento patrimonial.*

Con los anteriores mediciones y valoraciones, obtenidas aplicando el concepto de costos de mantenimiento ambiental desarrollado que aplica el sistema de cuentas nacionales (SCN) y en particular el sistema de cuantas ambientales y económicas integradas (SCAEI), se calcula el valor del daño ambiental, así: el mayor valor entre los costos de evitar el daño (los costos de las obras y acciones que se hubieran podido implementar para manejar adecuadamente las afectaciones ambientales) y los costos de reparar el daño (los costos de las obras y acciones que se deberían implementar para llevar el medio ambiente a la situación que se hubiese logrado si se hubieran implementado las medidas que evitaban el daño);

---

<sup>44</sup> De todas formas, en aquellos casos en donde exista la posibilidad de medir estas externalidades y expresarlas en unidades monetarias, también habría que contabilizarlas, sumándolas a los costos de reparación del daño.

a este mayor valor se le suman las cuantías que debería haber pagado la empresa al Estado por obligaciones ambientales adicionales a las de evitar o reparar el daño, actualizadas y valoradas a valor presente (incluyendo el respectivo rendimiento del capital perdido). Esta suma representa el límite inferior de la cuantía del detrimento patrimonial del estado, generado por el respectivo daño ambiental. Sin embargo, si existe la posibilidad de identificar y valorar otras pérdidas de bienestar de la población, generadas por las externalidades de dicho daño, igualmente se deben agregar a este valor para acercarse a un valor más cercano al valor total del detrimento patrimonial del estado, causado por este daño.

Una consideración final. Esta forma de estimación del límite inferior del detrimento del patrimonio público, se realiza para efectos de procesos de responsabilidad fiscal, a cargo de la Contraloría General. Se aplica por tanto para estimar la cuantía de este detrimento patrimonial, en términos de la responsabilidad fiscal a cargo del responsable implicado. De todas formas, no excluye otro tipo de procesos, tales como los que puedan adelantar otro tipo de autoridades. De allí que, en caso de que finalmente el responsable realice las reparaciones del caso, en el proceso de responsabilidad fiscal se deben aplicar las respectivas medidas allí contempladas para aquellos casos en donde el responsable repare el daño.

## Referencias

- Departamento Administrativo Nacional de Estadística, DANE. 2013. *Cuenta de Actividades Ambientales - Gasto en Protección Ambiental. Ficha Metodológica*. Bogotá, D.C. Septiembre.
- European Commission, Organisation for Economic Co-operation and Development, United Nations, and World Bank. 2013. *System of Environmental-Economic Accounting 2012 - Experimental Ecosystem Accounting*.
- Naciones Unidas, Comisión Europea, Organización de Cooperación y el Desarrollo Económico, Fondo Monetario Internacional y Banco Mundial. 2009. *Sistema de Cuentas Nacionales 2008*. Traducción de la Cepal.
- Naciones Unidas. 1994. *Contabilidad ambiental y económica integrada. Manual de contabilidad nacional*. Estudios de métodos, Serie F No. 61, Nueva York.
- Naciones Unidas. 2002. *Contabilidad Ambiental y Económica Integrada – Manual de Operaciones*. Nueva York.
- United Nations, European Commission, International Monetary Fund, Organisation for Economic Co-operation and Development, World Bank. 2003. *Handbook of National Accounting – Integrated Environmental and Economic Accounting 2003*.