

## **CUENTAS PATRIMONIALES: UNA ALTERNATIVA METODOLOGICA PARA LA EVALUACION AMBIENTAL DE LA MINERÍA <sup>i</sup>**

### **1. INTRODUCCIÓN Y SÍNTESIS**

En este documento se presenta como propuesta una metodología que posibilita articular la sustentabilidad ecológica con la económica y social en una evaluación ambiental, cuyo objetivo sea la determinación o no de la viabilidad del desarrollo de la actividad minera en una localización dada.

Para una mejor comprensión de la propuesta, el documento contiene también, en breve síntesis, una crítica respecto a la forma tradicional de elaboración de metodologías para la evaluación del impacto ambiental en la minería. Además, se explicitan los supuestos teóricos que dieron origen a la metodología propuesta.

En la actividad minera confluyen una serie de actividades extractivas y de transformación, disposición y transporte de productos que, según la tecnología aplicada, puede generar significativos impactos ambientales negativos. La forma tradicional de evaluar las implicancias ambientales de esta actividad se centra en considerar los efectos que ellas ocasionan en el ambiente, los que en gran parte implican sobrepasar el nivel de la capacidad de carga de los ecosistemas.

Las metodologías tradicionalmente usadas, intentan evaluar dichos impactos y determinan, en forma general, las medidas de remediación que deberían ser adoptadas. En general, estas medidas de remediación no restituyen el ambiente, implicando simplemente la concreción de ciertas formas de restauración. El efecto directo de las medidas es, por lo menos, triple:

- El Patrimonio Natural constituido por los recursos no renovables disminuye, considerando la utilización de ellos sin compensación;
- El Patrimonio Natural constituido por los recursos renovables se degrada, considerando que las medidas de mitigación, cuando se evalúan y efectivamente

se implementan, no alcanzan a restituir las condiciones ambientales anteriores a la intervención;

- El Patrimonio Natural se desaprovecha, considerando la oferta de recursos naturales de los distintos ecosistemas que podría ser utilizada todos los años sin solución de continuidad en la medida que sea manejada en forma integral.

En base a los conceptos expuestos en los puntos anteriores, surge como necesaria una metodología que posibilite evaluar ambientalmente los proyectos de aprovechamiento minero, es decir a nivel ecológico, económico y social, considerando la totalidad de las potencialidades productivas generadas por el uso sustentable de los recursos naturales.

La zona en la que estén localizados los yacimientos de los recursos no renovables pueden ser considerados, en conjunto con los recursos renovables situados en la superficie <sup>(1)</sup>, como una ECOZONA, es decir una zona razonablemente homogénea que puede funcionar como una fábrica de la naturaleza que brinda su producción ecosistémica, en la que la producción de minerales es una, pero no la única.

El manejo integral de los múltiples productos ofrecidos por una ECOZONA posibilita, por un lado, atenuar hasta minimizar (según el tipo de manejo y la tecnología que incorpore) los impactos ambientales negativos causados tanto por la extracción como por el procesamiento y transporte de los minerales en general y, por otro lado, reducir el desaprovechamiento de otros productos de la ECOZONA, generar empleos productivos permanentes que, a la vez, posibilite en el futuro el aumento de los mismos, contrarrestando los impactos negativos que causaría la posterior disminución o finalización de la producción del o de los yacimientos mineros localizados en la ECOZONA.

Para ello se debe asumir los costos requeridos para concretar un adecuado conocimiento de los recursos naturales renovables y determinar eficientes métodos de manejo de los

---

(1) La delimitación de las ECOZONAS deben tener en cuenta las interrelaciones de los recursos y en tal sentido las CUENCAS y SUBCUENCAS HIDROGRAFICAS.

mismos, para posibilitar la articulación de la producción sustentable de éstos con las tareas correspondientes a la actividad minera. Como un producto de la evaluación, podría ser necesario reestructurar las tareas mineras, debido ello a las características específicas del tipo de ecosistema y de la cuenca hidrográfica.

El manejo integral de los recursos podría ser complementado por la reinversión de parte de las ganancias del sector en el desarrollo de actividades productivas basadas en los recursos renovables, realizadas no necesariamente en la misma ECOZONA, o Región. La relación de compensación puede ser planteada en diferentes formas, tales como las siguientes:

- Generación de un capital natural que compense la disminución de reservas de fuentes energéticas no renovables, promoviendo el desarrollo y uso de fuentes renovables de energía;
- Generación de actividades económicas basadas en recursos renovables, que compense la pérdida de puestos de trabajo debido a la disminución o a la finalización de las actividades mineras;
- Generación de actividades productivas basadas en recursos renovables, que posibiliten la generación de ingresos a la provincia, en compensación de las regalías que éstas dejarían de percibir debido a la disminución o finalización de las actividades mineras;
- Generación de actividades productivas que compensen los posibles efectos negativos de la actividad minera sobre la biosfera, con implicancias sobre la capacidad de absorción de gases de efecto invernadero.

Concebida de esta forma, la evaluación ambiental de la minería tendría los siguientes beneficios:

- Adicionaría a los beneficios empresarios de la minería los ingresos que serían generados como resultado de las actividades productivas basadas en el aprovechamiento de recursos renovables;
- Justificaría, en base a los mencionados beneficios adicionales, los cambios tecnológicos que deberían adoptarse como componentes de la estructura productiva de la minería a efectos de minimizar los impactos negativos;

- Posibilitaría acceder a un mayor conocimiento del medio, lo que podría posibilitar una disminución de los costos de diversas actividades productivas, en especial los concernientes a la infraestructura y al mantenimiento de la misma;
- Posibilitaría reducir sustancialmente los costos de reparación, cuando las actividades productivas lleguen a su fin por agotamiento, en términos económicos, del recurso;
- Reduciría o anularía posibilidades de generación de puestos de trabajo a la población local involucrada en la explotación minera hacia su finalización.

Para lograr los beneficios mencionados, deberían asumirse los costos que implicarían acceder a un mejor conocimiento de la zona en la que se proyectaría localizar la actividad minera, incluyendo en aquellos los que posibilitarían acceder a un adecuado conocimiento de los recursos, las formas de manejo sustentable de éstos y el uso integral de sus productos. De acuerdo a las experiencias realizadas, estos costos generarían una alta rentabilidad por los beneficios ya mencionados.

La base de la metodología propuesta fue elaborada en 1988 en la Argentina, probada, complementada y publicada en 1993 por la Provincia de Entre Ríos, con la asistencia financiera del Consejo Federal de Inversiones y la Fundación Bariloche. Posteriormente, en 1996 fue publicada por el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente y el Instituto de Economía Energética / Fundación Bariloche.

En síntesis, la metodología se basa en la determinación de tantas ECOZONAS como se considere necesario según las características del territorio en el que se proyecte realizar el aprovechamiento de o de los recursos naturales. Cada ECOZONA es considerada como una fábrica de la naturaleza, dotada para la producción de múltiples productos. Los costos necesarios para esta producción corresponden a las inversiones y gastos necesarios para acceder a un adecuado nivel de conocimiento cualitativo y cuantitativo de los todos los recursos naturales existentes en la ECOZONA, lo que implica también el conocimiento de la dinámica de los mismos, así como el de las formas de manejo integral, las características de los mercados actuales y potenciales de los posibles productos, las

tecnologías que deberían ser usadas, los procesos participativos protagónicos que deberían ser promovidos, y la currícula de la comunicación social que debería ser aplicada a nivel de los diversos sujetos sociales, para el manejo de la ECOZONA en el marco conceptual del Desarrollo Sustentable.

Dichos costos de sustentabilidad del sistema generan una productividad ecosistémica anual. La división entre ambas magnitudes permite conocer el costo unitario de manejo de la producción. Este costo, multiplicado por el stock de recursos naturales posibilita obtener el valor de los mismos en función del costo de sustentabilidad. La magnitud obtenida constituye la existencia inicial de la cuenta patrimonial, la que se incrementaría fundamentalmente por los crecimientos de los recursos renovables, y disminuiría por las extracciones de los mismos. A partir de estas cuentas pueden ser estimados los efectos sobre el capital natural medido económicamente.

Lo mencionado implica que si se realiza un manejo sustentable del conjunto de los múltiples productos de una ECOZONA, es factible el mantenimiento del patrimonio natural y la generación estable de ingresos, así como de una mayor cantidad de puestos de trabajo y de oportunidades de inversión, con sus consiguientes efectos positivos respecto a las posibilidades de desarrollo permanente y de confianza de la comunidad localizada en las zonas mineras.

Si en lugar del manejo sustentable hasta aquí explicitado, se continúa aplicando la metodología histórica y actual en los aprovechamientos mineros, las CUENTAS PATRIMONIALES estimadas a nivel de las zonas en las que ellos se realizan, mostrarían hacia el futuro una reducción sustancial de los recursos naturales, acompañada al inicio de dichos aprovechamientos, es decir en el corto plazo, por un crecimiento significativo de la economía y de la ocupación de la población local, reforzada por inmigrantes, pero a mediano o largo plazo, a medida que avanza el agotamiento de las reservas económicamente disponibles, se evidenciará una creciente degradación del resto de los recursos localizados en esas zonas, acompañada de un éxodo de población en búsqueda

de otras oportunidades de empleo e ingresos, y del abandono de la infraestructura construida en tiempos de bonanza.

Las CUENTAS PATRIMONIALES posibilitan, entonces, medir económicamente el capital natural y relacionarlo con las cuentas provinciales y los análisis sociales en un marco de diferentes formas de manejo.

Por lo tanto, con la metodología propuesta es posible estimar la sustentabilidad ecológica, económica y social de las zonas mineras o potencialmente mineras.

## **2. AMBIENTE Y MINERÍA. METODOLOGÍAS TRADICIONALES**

Como es sabido, tradicionalmente el desarrollo de las tecnologías y las formas de explotación minera no tuvieron en cuenta aspectos ambientales de fundamental importancia. Debido a ello, esta actividad generó y continúa causando en el ambiente significativos impactos negativos.

Las metodologías tradicionales tienden a poner de manifiesto estos hechos, pero evidencian cuatro problemas que se mencionan en los siguientes subpuntos. Pero antes, cabe señalar que en este documento no fueron incluidas todas las metodologías alternativas, por cuanto algunas de ellas fueron adecuadas, aunque parcialmente, a requerimientos de sustentabilidad, solucionando en parte las observaciones genéricas realizadas en éste. Las proposiciones alternativas tienen como objetivo intentar solucionar los problemas no resueltos por las metodologías tradicionales.

6.1. En primer lugar, muchas de las matrices de impacto suponen, como expresión de la temática ambiental, una consideración limitada de la **relación Sociedad - Naturaleza**. El uso de las mismas no posibilita realizar análisis en profundidad de la situación inicial, por lo que no se rescata íntegramente la interacción entre el proyecto y los medios natural y social. Por ello, implícitamente, se conceptúa al proyecto como si fuera la única variable independiente, mientras que al medio sobre el cual “impacta” se le adjudica un papel pasivo. Pero en la realidad opera una verdadera interacción, y a través de un análisis

ambiental en profundidad se puede detectar en los medios natural y social, muchas veces, alternativas para alcanzar los objetivos del proyecto de forma diferente.

La consideración limitada de la relación Sociedad – Naturaleza determina que el proceso de remediación no sea realizado teniendo en cuenta las oportunidades del ambiente, sino que simplemente implique la reducción de los efectos perniciosos o la reparación de algunos daños. Ello es lo contrario de lo que resultaría si se evaluaran las potencialidades naturales para captar la posibilidad de soluciones alternativas y/o complementarias para concretar los objetivos en el marco de la sustentabilidad económica, ecológica y social, es decir, haciéndose cargo de todos los beneficios, incluyendo los derivados del uso integral, y de todos los costos, o sea abarcando todos los que posibilitan la mejor reproducción de la naturaleza.

6.2. En general, el momento en que se consideran los impactos ambientales es posterior a la instancia en que se adoptan las grandes decisiones tecnológicas. Debido a ello no puede inducirse a tiempo la adopción de los cambios necesarios, por lo que las medidas aconsejadas se circunscriben a algunas de mitigación.

6.3. Casi todas las iniciativas de los proyectos no surgen de planes regionales o de planes globales sino que, en general, se tratan de oportunidades que se aprovechan siguiendo las tendencias generales de los negocios. Por ello, la consideración del contexto económico y social, la complementariedad con otros proyectos y la orientación coordinada a la consecución de fines más globales quedan relegadas. Debido a lo mencionado, cada proyecto genera externalidades negativas económicas, naturales y sociales, que el proyecto debe internalizar. Para obviar dichas consecuencias se requiere la realización de análisis que, en general, las formas tradicionales de evaluación ambiental no lo incluyen.

6.4. Como puede inferirse de los puntos anteriores, dichas formas tradicionales de evaluación finalizan sus análisis con algunas recomendaciones de mitigación, sin llegar a una valorización integral de los recursos.

6.5. En la determinación de la relación beneficio – costo, sólo se incluyen los costos de las medidas de mitigación, lo que no logra revertir los tres procesos críticos antes mencionados.

6.6. El Patrimonio Natural que constituyen los recursos no renovables se reduce al no considerar la necesaria compensación por el uso que de los mismos se realiza.

6.7. El Patrimonio Natural constituido por los recursos renovables se degrada, ya que las medidas de mitigación cuando se evalúan e implementan no alcanzan a restituir el ambiente a sus condiciones anteriores.

6.8. Si se tiene en cuenta la oferta de múltiples productos de un ecosistema, se infiere que el Patrimonio Natural se desaprovecha si no se maneja en forma integral los recursos naturales.

Por lo tanto, para superar las restricciones puntualizadas, es necesario profundizar respecto a las posibilidades ofrecidas por otras metodologías que tienen en cuenta los aspectos señalados.

### **3. BASES CONCEPTUALES DE ALTERNATIVAS METODOLÓGICAS - MINERÍA Y AMBIENTE**

#### **3.1. Introducción**

Para sentar las bases de una nueva visión se requiere profundizar en el significado de una categoría que se ha impuesto en la consideración pública en el tema, como lo es la del concepto de Pasivo Ambiental.

El concepto de pasivo ambiental de las actividades mineras implica una desarticulación entre la sociedad y la naturaleza, cuando sectores de la estructura económica y social utilizan a la naturaleza como objeto de sus actividades productivas utilizando una proporción de recursos naturales superior, en cantidad y calidad, a las posibilidades de



reproducción del sistema natural, articulado con el sistema social. Este concepto implica que el deterioro ambiental es directamente dependiente de una cuestión de responsabilidad legal y objetiva. Incluye una afectación tanto a la naturaleza por parte de la actividad humana, como una afectación de estos recursos a la salud de la población.

### **3.2. Consideraciones Constitutivas**

Toda actividad de producción está integrada por una faz productiva y otra destructiva, o degradante. La capacidad de carga del agua, suelo y aire en particular, y la RESILIENCIA del ecosistema en general, posibilita el uso de elementos del ambiente natural para el desarrollo del proceso productivo y para suministrar las materias primas necesarias para su transformación. Es decir, existe la posibilidad de utilización cuantitativa del recurso y del medio natural. Sin embargo, el uso de los mismos debe atender restricciones ambientales.

En primer lugar, no debe extraerse de los recursos naturales renovables una proporción mayor a la de su capacidad de reproducción.

En segundo lugar, no debe extraerse elementos naturales si ello implica una reducción de la información genética y ecosistémica, o sea con consecuencias erosivas en general y genéticas en particular. Este proceso de erosión y de degradación se presenta cuando la RESILIENCIA del sistema natural fue rebasada total o parcialmente, desnaturalizando sus funciones y degradando sus atributos.

Cuando el proceso descrito es acumulativo, o perdura durante un lapso prolongado, genera en primer lugar una deuda que se expresa en un pasivo ocasionado por sectores sociales que deberían ser los responsables de la conservación de la naturaleza y, específicamente, por los propietarios del sistema natural, lo que implica que se ha causado efectos negativos sobre otros propietarios y sectores sociales, así como sobre la sociedad en su conjunto y el Estado administrador del área en el cual el sistema natural intervenido está localizado.

Esta consideración sobre los recursos renovables resulta útil para este análisis, teniendo en cuenta el previsible alto nivel de impacto de la actividad minera sobre ellos. Pero específicamente en el caso de los recursos no renovables, parte de los beneficios generados por su explotación tendrían que ser asignados al desarrollo de otras actividades destinadas a la producción de un patrimonio renovable y semejante, en una proporción socialmente significativa, al patrimonio no renovable que económicamente se agotaría (en términos energéticos, de rentabilidad, o de balance de ocupación, etc.).

A la vez, la explotación del patrimonio no renovable debe atender las restricciones existentes, tendiendo a no afectar a los recursos renovables. Cuando los daños ocasionados al patrimonio renovable revisten características de gravedad, el pasivo ambiental deberá incluir la totalidad de las potencialidades que no podrán ser usadas debido a aquellos. Ello lleva a considerar el manejo integral como parte de la potencialidad no utilizada. Es decir, el lucro cesante puede integrar esta noción de patrimonio que estimula el desarrollo de metodologías adecuadas.

A título de ejemplo, entre los daños que podrían ser ocasionados al patrimonio se pueden incluir los siguientes:

a) Detención y/o retraso del proceso evolutivo del sistema natural. Los procesos de formación de suelos, sucesiones de flora y fauna, dinámica de la Costa, entre otros, pueden ser abruptamente interrumpidos y/o modificados negativamente. Este caso es más visible en la construcción de una infraestructura importante para la minería de gran tamaño. Aunque el propio sistema natural pueda tener en ocasiones cierta capacidad de recuperación a mediano o largo plazo, en los lapsos precedentes a éstos se genera un evidente pasivo ambiental.

b) Detención y/o retraso y/o eliminación de los beneficios del proceso de co - evolución de la relación sociedad - naturaleza en el área afectada. La capacidad de transformación adecuada y sustentable del sistema natural por parte de la población residente, depende en gran proporción del conocimiento que haya adquirido respecto a la potencialidad y a la dinámica de los elementos que usa del sistema natural y de las formas de manejo que aplica en él. Más aún, en áreas de inmigración relativamente reciente, donde no existe

una muy antigua co - evolución entre el sistema natural y el social, cualquier alteración brusca introducida por acciones negativas abruptas interrumpe la co -evolución y compromete la dinámica inmediata y futura que garantizaría el logro del objetivo del desarrollo sustentable, es decir, elevar la calidad de vida de la población en un ambiente sano. En general, estos impactos son predominantes cuando se inician las acciones de un gran emprendimiento minero sin adoptar un manejo adecuado. La gran significación de la actividad naciente desarticula las actividades tradicionales y luego, cuando finalizan, reducen las posibilidades de mantenimiento de la población.

c) Detención, retraso, o cambio degradante de la oferta ecosistémica, respecto a la situación que existía antes de la intervención que generó efectos degradantes. Para la determinación de este tipo de pasivo ambiental se debe tener en cuenta los diferentes elementos que conforman esta oferta:

- i) Recursos renovables
- ii) Capacidad de carga de agua, suelo y aire
- iii) Proporción de recursos no renovables que es posible utilizar bajo criterios de sustentabilidad.

Cuando nos referimos al proceso productivo, los elementos que conforman la oferta necesariamente deben ser considerados como eslabones integrantes de la cadena productiva, o sea unidos en las etapas de distribución, cambio y consumo, sin las cuales los productos elaborados no se podrían realizar y solo constituirían una posibilidad inconclusa. De esta forma, no existe la posibilidad de una nueva fabricación en términos económicos. Por ello, el proceso productivo que interesa e impacta a la naturaleza y que interactúa e involucra a la sociedad, incluye desde la extracción de los productos naturales, pasando por las diferentes transformaciones y los transportes de materias primas, productos intermedios y productos finales, hasta el consumo final y la disposición o reutilización de los desechos en nuevos procesos productivos.

Por lo tanto, en el proceso de cambio, el de transporte que interesa en la distribución de los productos constituye una etapa del proceso productivo. Como ya se dijo, toda etapa del proceso productivo tiene una faz productiva y otra destructiva o degradante. En tal

sentido, los aspectos productivos tienen que ver con el transporte. Este transporte lo lleva desde el lugar donde fue extraído hasta donde puede ser transformado para su comercialización. Para ello, la generación de una infraestructura constituye sin duda uno de los elementos que más degrada al ambiente y que debe reformularse en función de la utilización integral de los recursos

De hecho, organizar la respuesta que debería darse a la ocurrencia de tales eventos posiblemente evitaría que los mismos sucedan y, en caso de ocurrir, seguramente sus efectos serían mínimos. Frente a los hechos y a los daños ocasionados, en diversos eventos resulta razonable asumir que las empresas correspondientes no incluyeron los costos de prevención entre los costos generales.

Lamentablemente, la sola inclusión de los costos “imposibles de evitar” constituye una práctica generalizada que responde a una cultura de obtención del máximo beneficio en el menor plazo posible, postergando o no realizando acciones que posibilitarían garantizar la sustentabilidad de los recursos y del hábitat y, con ello, mantener la potencialidad de los mismos y una adecuada calidad de vida.

Sin duda, las empresas que operan siguiendo los criterios mencionados en el párrafo anterior, actúan en el corto plazo con mayores ventajas respecto a las que aplican criterios de sustentabilidad, lo que implica una desleal competencia por parte de las primeras. En consecuencia, la no sanción de esta práctica, por el Estado, constituiría una señal negativa que posibilitaría comportamientos no deseables de la iniciativa privada en el sector. Es decir, desde el punto de vista económico, si dicha competencia desleal no fuera sancionada en cierta proporción, podría servir de justificativo a otras empresas para asumir una conducta similar a la cuestionada, con graves riesgos de ocasionar impactos negativos tanto al patrimonio natural como a la calidad de vida de la población.

#### **4. METODOLOGÍAS PARA EL ANÁLISIS AMBIENTAL DE LA MINERÍA**

El artículo N° 41 de la Constitución Nacional se refiere a que quien daña el ambiente debe recomponerlo o compensarlo. ¿Qué expresa el concepto de recomposición? ¿Cómo se

aplica en el caso de la Minería, teniendo en cuenta el grado de intervención que la misma supone? La mayor o menor comprensión de este término es de sustancial importancia, ya que según la respuesta será la repercusión en cuanto a las tareas que deberán realizarse y, por supuesto, el valor económico de las mismas.

No cabe duda que el espíritu de los Legisladores se refiere a una recomposición para que el funcionamiento de los ecosistemas garantice la sustentabilidad del sistema ambiental, a fin de que las generaciones futuras puedan poseer y usar esos recursos. Al dañarlos, necesariamente debe pensarse en la obligatoriedad de recomponer sus partes alteradas, para que una nueva producción pueda ser realizada en la misma forma que se desarrollaba antes de ser dañados. Por otra parte, en caso de que la recomposición resultara imposible de realizar, el daño ocasionado deberá ser compensado tanto a nivel físico como monetario. En el caso concreto de la Minería intervienen ambos conceptos.

Existen algunas tendencias que se refieren a los daños “permisibles”, pero no existe una adecuada estimación ecológica para cada ecosistema acerca de lo que ello significa.

La Constitución Nacional es clara en el sentido de la sostenibilidad y sólo la recomposición del sistema natural puede garantizarla. Sin embargo, puede establecerse una estrategia de recomposición que utilice en cierta proporción los mismos mecanismos de la homeóstasis. Asimismo, se requiere un concepto amplio de recomposición para el caso de los recursos no renovables, que obviamente no pueden ser “recompuestos”.

Antes de ser afectado el equilibrio dinámico de un ecosistema analizado, este fluctuaba entre estrechos márgenes revelando el mantenimiento de un equilibrio dinámico entre sus componentes. El daño se genera cuando los impactos e intervenciones al ecosistema rebasan la RESILIENCIA del mismo, sentando así las bases para el establecimiento de un sistema diferente. En tal sentido puede presentarse un alto número de tipos de etapas intermedias. Supongamos dos etapas posibles:

a) De Cambio Sustancial. Es decir, se refiere sólo a niveles de cambios significativos. Cabe mencionar que no se trata solo del deterioro de alguna especie o sector

especialmente muy focalizado, sino de un daño evidente en todo un sistema. O sea, se refiere al pasaje de una estructura sistémica a otra estructura sistémica diferente. En este caso la recomposición, aunque es necesario plantearla, puede ser imposible ya que no siempre es factible restablecer un sistema en el que se introdujeron cambios sustanciales.

Pero en realidad la Constitución Nacional determina a la recomposición como primera y a la compensación como segunda instancia, respectivamente. Por consiguiente, la interpretación correcta de la norma indica que la compensación corresponde en el caso que sea imposible recomponerse la ECOZONA afectada. En tal sentido, una parte de las actividades mineras pueden ser consideradas bajo esta óptica, es decir, por los recursos no renovables que no pueden ser recompuestos debe operar una compensación. Pero en este sentido la compensación no debe ser en dinero sino en patrimonio equivalente. Puede asumirse la existencia de dos métodos de estimación:

- i) el que determina el costo de reposición integral y total, aunque no tenga sentido económico por lo elevado del monto que debería erogarse;
- ii) el que determina el lucro cesante, por la destrucción del capital, y hasta su restitución.

En las estimaciones deben ser consideradas todas las rentas no devengadas por el ecosistema.

b) De Cambios Recuperables. Se trata del deterioro o de la degradación de una parte del ecosistema, en especial de los recursos renovables, o de determinadas especies. En este caso es posible reimplantar las especies, mejorar el deterioro generado y posibilitar la recuperación, por lo que corresponde computar el costo de la recomposición, adicionando el lucro cesante por el período en que no es posible generar en la ECOZONA una producción igual a la del período previo a la degradación

## **5. LOS COSTOS Y LA VALORIZACIÓN**

Las actividades económicas utilizaban y en general aun usan al ambiente sin considerar los costos necesarios para evitar su degradación y desaprovechamiento. En tal sentido, las actividades primarias utilizaban y usan los recursos renovables en una proporción

menor o igual a la de su capacidad de regeneración, así como a la capacidad de carga del agua, suelo y vegetación. Asimismo, el uso de los recursos no renovables no era ni es acompañado de un mayor incremento del patrimonio, en recursos renovables.

El hecho mencionado correspondía al criterio (aún vigente) de que la naturaleza es infinita y se reproduce sola, razón por la cual no tenía sentido la realización de actividades tendientes a garantizar la capacidad de reproducción y la sustentabilidad del sistema natural. O sea, se partía de la idea de que la capacidad de reproducción natural garantizaba el mantenimiento del patrimonio natural. Luego quedó demostrado que ello no era así, ya que no sólo los recursos son finitos, sino que también la naturaleza tiene sus ciclos de regeneración que, en general, continúan siendo rebasados por la intensidad y la rapidez del proceso de extracción.

A partir de la década de los años 80, y especialmente luego de la Conferencia Cumbre de la Tierra y la elaboración de la AGENDA 21, firmada por prácticamente todos los gobiernos del Mundo, se asumió un compromiso explícito de realizar acciones para la concreción de un desarrollo sustentable. Tales acciones tienen una instancia de monitoreo y control a través del Informe que anualmente debe presentar cada Gobierno en la Conferencia de las Naciones Unidas.

Cabe destacar, también, la acción del Comité Empresarial del Desarrollo Sustentable que recomienda, como política que posibilitará lograr un medio ambiente sano, la de estimular la libertad de los mercados pero a niveles de precios justos. Y dicho nivel de precios justos se logrará cuando en ellos se incluyan los costos ambientales. Lo contrario implicaría avanzar hacia la extinción del capital natural, ya que se estaría viviendo no sólo de sus intereses sino también de porciones de su capital. "A los recursos renovables no se les está concediendo el tiempo necesario para que se renueven. El resultado es que estamos viviendo más del capital del planeta que de sus intereses. " (2)

---

(2) "Cambiando el Rumbo" Una perspectiva global del empresario para el desarrollo y el medio ambiente. Stephan Schmidheiny, con el Consejo Empresarial para el Desarrollo Sustentable. Fondo de Cultural Económica, 1997.

Existe, entonces, el reconocimiento de que es justo y conveniente que los precios tengan incluidos los costos ambientales. Para tener en cuenta no sólo los costos sino también los beneficios ambientales, tanto en un país como en un área determinada, deben seguirse los siguientes pasos.

### **5.1. Definir una Forma de Valorización de los Recursos**

- En todas las escuelas económicas la naturaleza era considerada, explícita o implícitamente, infinita y poseedora de la característica de autoreproducción. En la medida en que realmente fuera infinita y de muy fácil reproducción, estaría constantemente disponible para el sector productivo. Como ya se dijo, en gran parte la conceptualización del desarrollo se formó con esos conceptos, es decir: la naturaleza como fuente permanente e inagotable de materia prima, de hábitat y de energía.
- Pero aún más importante fue el hecho de que dichos conceptos se apropiaran de la inteligencia de los diseñadores de tecnologías. Las tecnologías utilizaban y aun usan a la naturaleza como un inagotable sumidero, sin tener en cuenta los procesos que en ella se generaban y generan, repercutiendo sobre los procesos de fabricación y las condiciones de habitabilidad de la población.
- Sin dudas, la naturaleza no es finita, pero si su manejo no es el indicado en términos de su conservación productiva es objeto de un proceso de degradación, tanto en términos de la existencia de materia prima como de energía, lo que afecta la posibilidad de su sustentabilidad. El manejo tecnológico y el proceso de transformación artificial tiene límites precisos, es decir, no están dotados de libertad absoluta en el uso de los recursos naturales. Los límites en el uso se expresan tanto a nivel cuantitativo como respecto a las acciones posibles, que deben tener en cuenta restricciones impuestas por ciertos atributos del ecosistema. La conformación del hábitat y del ecosistema le impone a la tecnología y a la transformación artificial cierto grado de variabilidad preciso. Pero este grado de variabilidad es diferente según el ecosistema que se intervenga. Para revertir esta situación y establecer límites a la utilización productiva de los recursos, la sociedad debería conocer la estructura natural de los mismos, así como saber lo que puede utilizar de ellos manteniendo el potencial productivo para las futuras generaciones. Para ello se deberían elaborar las



Cuentas Patrimoniales de los Recursos Naturales teniendo en cuenta los criterios de sustentabilidad, que expresan la forma en que se puede implementar una adecuada relación de la sociedad con la naturaleza.

- Las Cuentas Patrimoniales miden en términos físicos y monetarios los recursos naturales. El sector PREPRIMARIO posibilita evaluar en dichos términos la actividad productiva realizada, o la que debería ser efectuada durante un año, o en el transcurso de un lapso determinado, para mantener, transformar, preservar y generar una oferta ecosistémica de recursos y servicios que posibiliten el desarrollo sustentable de todas las actividades productivas. De esta forma, el sector PREPRIMARIO abastecería de materia prima, hábitat y energía a los sectores primario, secundario y terciario. Las tareas correspondiente a la citada actividad generan, por un lado, costos y, por el otro lado, recursos naturales y hábitat. Por lo tanto, puede estimarse el costo unitario de las unidades de recursos naturales y de hábitat. El costo unitario de manejo para la obtención del flujo anual, multiplicado por las existencias físicas de los recursos determina el valor de ellas. Es altamente significativa la cantidad de recursos naturales que aún no fueron manejados. Si existe la decisión política de conservarlos y enriquecerlos productivamente, es necesario valorizarlos por el costo de "producirlos".
- Lo expresado en el punto anterior no implica que se requiera una producción, o una reposición puntual frente a los deterioros, pero sí que es necesario realizar una estimación del manejo integral de las grandes áreas (ECOZONAS) aún no manejadas, a fin de que se incluyan los costos de manejo que posibilitan la reposición de los recursos que están siendo utilizados. El manejo supone restitución y garantía de regeneración. Cuando se extrae un recurso renovable debe asegurarse que los mecanismos regeneradores, del o de los ecosistemas incluidos en la ECOZONA considerada, funcionen adecuadamente para igualar la tasa de crecimiento con la de extracción. Ello supone costos de investigación, de regeneración, de control y de intervención en función de lograr los objetivos.
- El costo de manejo mencionado en puntos anteriores es compatible con lo planteado por diversas escuelas económicas, ya que garantiza el objetivo de internalizar las externalidades negativas. En realidad, implica extender el concepto de producción, ya que ella no se inicia a partir del momento en que la naturaleza reproduce la materia prima, caso contrario sólo restaría extraerla, sino que comienza con el proceso natural de captación de energía y de su transmisión al interior de la trama trófica.
- Por consiguiente, la producción natural es un proceso económico que debe garantizarse a efectos de la continuidad del proceso productivo.

- Adicionalmente, este concepto de producción posibilita la elaboración de una matriz de insumo / producto, en la que se analiza las ventas y compras que realiza cada uno de los “sectores” para asegurar la reproducción de la naturaleza. Flora, Fauna, Agua, Suelo y Aire constituyen los elementos básicos que posibilitan la producción PREPRIMARIA.
- Los nuevos valores de la conservación y el manejo de los recursos van asignando a estos un valor aceptado por la sociedad.
- Los costos de manejo integral de los recursos no se encuentran disponibles, por lo que en cada caso particular deben realizarse estudios específicos cuyas determinaciones, por adiciones sucesivas, posibilitan obtener una razonable estimación del costo de manejo integral. La aplicación de esta metodología sólo será superada cuando se obtengan los resultados de las investigaciones que deberían efectuarse a nivel de cada ECOSISTEMA para determinar los costos de manejo integral.
- Desde el punto de vista del patrimonio, la aplicación de la metodología expuesta posibilita la obtención del valor de la producción ECOSISTÉMICA. Los beneficios generados por el patrimonio considerado son estimados teniendo en cuenta la corriente de la oferta ECOSISTÉMICA permanente que las ECOZONAS brindan a las restantes actividades productivas (primarias, secundarias y terciarias).
- Esta metodología posibilita concretar el objetivo del DESARROLLO SUSTENTABLE, es decir, valorizar a través del mercado tanto al patrimonio como a las actividades productivas del sector PREPRIMARIO, que posibilitan a aquél la generación de la oferta ECOSISTÉMICA. Las restantes actividades productivas son valorizadas a través de las Cuentas Nacionales.
- A su vez, la oferta ECOSISTÉMICA esta integrada por cuatro partes.
  - a) En primer lugar, por el flujo anual derivado de la productividad ecológica de los recursos renovables;
  - b) En segundo lugar, por la capacidad de carga anual del aire, el agua y el suelo para diluir efluentes líquidos gaseosos y sólidos, minimizando la potencial contaminación;
  - c) En tercer lugar, por la proporción anual de los recursos no renovables que pueden reemplazarse por recursos renovables, con un cierto nivel de balance que posibilite mantener la estabilidad del patrimonio natural. Esta sustitución de

recursos no renovables es adicional a la necesidad del mantenimiento de los recursos renovables y a la capacidad de carga que utiliza para el desarrollo de las actividades productivas mineras, o actividades asociadas a ellas;

- d) En cuarto lugar, por la base natural para los asentamientos humanos, es decir el hábitat para la producción y la vida.
- Utilizando las Cuentas Patrimoniales como instrumento de cálculo se podría determinar la magnitud de cada uno de los productos de uso factible. La suma de las magnitudes de estos productos posibilitaría determinar el valor de los beneficios que podría generar la oferta ECOSISTÉMICA. Naturalmente, la oferta ECOSISTÉMICA potencial debería ser contrastada con las posibilidades ciertas de colocación en el mercado, así como con la infraestructura disponible, los requerimientos de inversión, las características de los sujetos sociales que deberían participar activamente en la producción y el manejo, y con las políticas económicas y ambientales vigentes que orientan el desarrollo. De esta forma, la movilización de la naturaleza como fábrica de múltiples productos, sostenible e integral, podría brindar una oferta de gran magnitud y heterogeneidad, la que sólo podría ser absorbida manejando ciertos ritmos incrementales. Esto supone la consideración de un horizonte de largo plazo, una participación de los diferentes sujetos sociales y un proyecto de futuro.
  - La utilización de las Cuentas Patrimoniales posibilita conocer el nivel del capital natural medido a costo de sustentabilidad y posibilita articular los niveles de sustentabilidad ecológica, económica y social
    - a) a nivel ecológico estima la Cuenta Patrimonial y sus fluctuaciones en función de manejos alternativos. En esta instancia se garantiza la sustentabilidad ecológica en función del pago de los costos que la posibilitan;
    - b) a nivel económico se elaboran las cuentas locales, regionales o nacionales, según el área que se esté estudiando, siguiendo la metodología utilizada en la construcción de las Cuentas Nacionales. Sin embargo, al utilizar como materia prima la oferta ecosistémica, se asegura una maximización de la producción y una minimización de la degradación y el desaprovechamiento. Los resultados de las Cuentas Nacionales pueden ser ajustados mediante sustracciones de los

- montos de las degradaciones ocurridas durante la producción, obteniendo así el producto bruto verde o neto de degradación;
- c) a nivel de la sustentabilidad social se pueden usar los indicadores de desarrollo humano investigados y sistematizados por las Naciones Unidas.

Al respecto, debe tenerse en cuenta que no solo es difícil comparar aspectos muy disímiles cuando se trata de culturas sumamente diferentes, sino que en este caso resultan poco significativos los indicadores sintéticos. A la vez, cuando se define que el objetivo del desarrollo sustentable, al igual que el del desarrollo humano, consiste en elevar la calidad de vida de la población, en realidad se está haciendo referencia a aspectos donde la cultura diferencial interviene activamente. Aún así, los indicadores presentan un importante avance en muchos de los aspectos que hacen al desarrollo humano. Algunos indicadores son ya tradicionales mientras que otros son novedosos y en conjunto posibilitan considerar los múltiples aspectos.

Cuando los estudios se realizan a nivel local se presentan problemas para el uso de los mencionados indicadores, ya que ellos por lo general están determinados a nivel de País o de Región de magnitudes muy superiores a las del nivel local. Sin embargo, en el País, en los últimos años se desarrollaron estadísticas sociales de significativo valor, entre ellas las concernientes a la Encuesta Permanente de Hogares, las elaboraciones especiales a partir de los resultados del último Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas, la clasificación de ocupaciones, SIEMPRO, entre otras que informan sobre aspectos importantes de la estructura social. A través de ellas puede inferirse o asumirse supuestos respecto a los efectos, sobre la población, de diferentes formas alternativas y/o complementarias de utilización de los recursos.

- Finalmente, la corriente anual de costos y beneficios deberá estar referida a un año base (en general, el año 0), lo que posibilitará evaluar, en base a la actualización a ese año considerado como base de comparación, los efectos negativos de actualizar el futuro con tasas positivas, ya que ellas alientan los aprovechamientos realizados bajo criterios de corto plazo y castigan el mantenimiento de la sustentabilidad en la medida que no se obtengan altos rendimientos iniciales. Aún así, las investigaciones realizadas posibilitan mostrar las

posibilidades que ofrece el manejo integral y sostenible, de generar en el corto plazo un volumen similar al obtenido mediante tecnologías degradantes que liquidan en el corto plazo el patrimonio natural <sup>(3)</sup>. El manejo integral incluye los múltiples productos que superan los resultados de la utilización “de extracción total” de un solo recurso. En este caso deja desaprovechada buena parte de la oferta ecosistémica. Se puede afirmar que la elaboración de las Cuentas Patrimoniales y el sector PREPRIMARIO lleva a plantear la metodología de beneficio - costo de manera más integral, señalando las siguientes diferencias fundamentales con la tradicional:

- a) Calcula todos los costos, incluyendo el valor del patrimonio natural y los costos de renovabilidad y manejo de la naturaleza, con lo que se asegura el mantenimiento de un renta permanente, la conservación productiva del patrimonio natural y, lo que muy importante, registra los flujos de este capital natural, de tal modo que puede orientar su uso sostenible;
- b) Genera mayor cantidad y diversidad de bienes, aumentando sustancialmente los beneficios y ofreciendo mayores oportunidades para las actividades económicas y la población;
- c) Relaciona la instancia económica con la renovabilidad ecológica de los ecosistemas;
- d) Para los recursos no renovables plantea varias formas de mitigación y balance:
  - i) El desarrollo de un patrimonio renovable en reemplazo del no renovable que se pierde;
  - ii) La promoción de actividades económicas que eviten la disminución o desaparición del patrimonio como demandante de empleo;
  - iii) La promoción de otras actividades para mantener el monto de las regalías que dejarían de percibir las provincias por el cese de actividades por el agotamiento de reservas de recursos naturales no renovables.

---

(3) Naturalmente, puede no tratarse de productos similares, por lo que en cada caso debe ser investigado.

## **5.2. Definir las Etapas de Valorización**

La fuerte intervención de la naturaleza por parte del hombre y los procesos de degradación muestran las huellas de un estilo tecnológico que ha rebasado la capacidad de carga de los ecosistemas extinguiendo en muchos casos especies y ecosistemas.

Como ya se dijo, el uso de las Cuentas Patrimoniales, como instrumento necesario para iniciar la reversión de los procesos mencionados en el párrafo anterior, puede ser realizado a nivel nacional, provincial, local o de un área específica. En la mayoría de los casos se manifiestan evidentes signos de deterioro de los recursos, que debe ser atendido. Por ello en estos casos, en el período inicial, las acciones deben estar concentradas en la restauración de los daños y en la rehabilitación de las funciones anuladas, teniendo en cuenta, para ello, la capacidad de respuesta del sistema natural para alcanzar la meta propuesta para esta “fábrica de la naturaleza”, es decir, de la ECOZONA.

En tal sentido, todo proceso de rehabilitación tiene tres etapas diferentes:

- 1) La ejecución de las medidas de rehabilitación, descontaminación y restauración del ecosistema;
- 2) El manejo del sistema natural, o del sistema natural y artificial, en proceso de recuperación;
- 3) El manejo del sistema una vez rehabilitado.

Naturalmente, los costos son diferentes en cada una de las etapas. En la primera serán más elevados, reduciéndose en las restantes, mientras que los ingresos exhibirán un proceso inverso.

Para las actividades derivadas de los recursos no renovables, debe considerarse que la restauración de los recursos renovables tendrá un importante papel porque podrían mantener luego el uso sustentable de toda la zona. Por el contrario, la degradación ya existente se unirá al desarrollo de una infraestructura que muy probablemente no cuidará el ambiente, con lo cual acelerará los procesos de degradación. Este proceso es

particularmente grave en las cuenca hidrográficas. Asimismo, el entorno de los yacimientos, o sus caminos deteriorados, incrementarán el riesgo de aluviones o procesos erosivos que aumentará el costo de mantenimiento de estas infraestructuras. Por ello se requiere lograr una determinada reparación al inicio del funcionamiento.

### **5.3. Definir una ECOZONA**

- Para estimar los costos de reproducción de la naturaleza y garantizar la realización de las tareas que ellos suponen, es necesario trabajar en unidades territoriales relativamente pequeñas que garanticen un adecuado funcionamiento de estas "fábricas de la naturaleza";
- Pero para que la producción de los múltiples productos generados en estas fábricas puedan ser adecuadamente aprovechados, es necesario conocer sus mecanismos, es decir las interrelaciones ecológicas existentes entre los diferentes elementos que conforman el ecosistema. En consecuencia, debe trabajarse a nivel de áreas relativamente homogéneas y para cada una de ellas elaborar la MATRIZ (MISREN), definiendo tanto la maquinaria biológica como las "instalaciones biológicas" para la producción;
- Es posible que sea necesario elaborar solo una cuenta patrimonial para la ECOZONA, pero podría también ser necesario analizar la existencia de núcleos comunes al interior de ella, ya que presentan diferencias de comportamiento respecto a la "fábrica" de la naturaleza en su conjunto, de manera similar a lo que ocurre con una "sección" en una "fábrica". En este caso, la elaboración puede ser realizada a nivel de SUBECOZONA, pero manteniendo además la cuenta global de la ECOZONA. Dadas las características de ésta, se deberá definir los recursos y sus dinámicas según los criterios generales;
- Adicionalmente, las ECOZONAS deben tener en cuenta la necesidad de considerar las dimensiones mínimas para el mantenimiento de la biodiversidad de especies y la existencia de lugares que puedan ser destacados por los sectores sociales;
- Entre los sectores sociales mencionados como necesarios partícipes en la valorización de los ecosistemas se destacan las poblaciones locales. Estas poblaciones pueden tener no sólo ciertos recursos específicos para su consumo, que por lo tanto deben ser valorizados, sino también algunos lugares que resultan de alta significación debido a



cuestiones históricas, étnicas, religiosas, o simplemente de esparcimiento. Estos elementos deben ser considerados en sus respectivas funciones;

- Las áreas de reservas, parques nacionales y zonas bajo régimen especial, son consideradas ECOZONAS especiales y por tanto sujetas a un tratamiento específico.

#### **5.4. Presentación de la Cuenta y su Funcionamiento**

##### **CUENTA PATRIMONIAL**

###### **Recursos**

- I. Existencia al comienzo del período
- II. Incremento de las Reservas
  - a) por cambios en las estimaciones
  - b) por descubrimiento de nuevas reservas
- III. Incremento natural bruto
  - a) Crecimiento natural vegetal
  - b) Crecimiento natural animal
  - c) Dinámica de las aguas
  - d) Dinámica de los suelos
  - e) Otras dinámicas
- IV. Incremento por mejor aprovechamiento tecnológico
- V. Otros Ingresos

###### **Usos**

- I. Disminución Natural
  - a) Por procesos normales
  - b) Por catástrofes naturales
- II. Disminución por uso o extracción
  - a) Forestal
  - b) Fauna
  - c) Agroecosistemas
  - d) Otros
- III. Disminución por otras causas
- IV. Existencia al Final del Período

- Sobre la base de la estimación inicial de las reservas, al comienzo de un período, se asienta en la columna de **Recursos** todos los incrementos por diversos conceptos. En la segunda columna, **Usos**, se asientan todas las disminuciones por procesos naturales, o por extracciones realizadas en la ECOZONA. En la última línea se asienta la existencia al final del período y ésta, a la vez, será la existencia inicial del período siguiente. La extracción puede corresponder a un solo recurso o a varios de los existentes en la ECOZONA;
- La Cuenta Patrimonial constituye un valioso instrumento para simular escenarios de diferentes manejos y prever sus efectos tanto sobre el patrimonio, como respecto a las actividades económicas y a los evaluadores sociales, posibilitando la elaboración de políticas ambientales y económicas tendientes a incrementar el grado de factibilidad de las alternativas de sostenibilidad. La/s cuantía/s y calidad/es de la/s extracción/es del o de los Recursos informados por la Cuenta Patrimonial no debería/n ser mayor/es que la/s respectiva/s oferta/s ecosistémica de una naturaleza adecuadamente manejada para brindar producto/s a las actividades primarias, secundarias y terciarias;
- La oferta ecosistémica, frente a diferentes alternativas de manejo, debe ser relacionada con problemas de mercado, financiamiento, infraestructura, capacidad de procesamiento, de transporte, etc., características de los sujetos sociales y la estructura legal institucional. Las mencionadas constituyen las variables fundamentales que deben ser estudiadas en el Diagnóstico, ya que contribuyen a determinar el adecuado uso de la oferta ecosistémica potencial, o pueden informar restricciones al uso de la misma. El resultado de esta relación indicará la oferta ecosistémica real que será procesada por el sector económico como bien intermedio y/o de inversión y/o de consumo, que informan las Cuentas Nacionales;
- Finalmente, el estudio de los efectos económicos y sociales generados por las diferentes alternativas posibilitará adoptar las decisiones necesarias para impulsar las políticas de sustentabilidad requeridas;
- Cabe mencionar que el esquema de Cuentas Patrimoniales utilizado es una adaptación de las elaboradas a nivel físico por los franceses.

## 5.5. Rubros de las Cuentas

### EXISTENCIA INICIAL DE RECURSOS NATURALES Y FUNCIONES CONSIDERADAS

## **COMO RECURSOS**

### **Para que se hace:**

- a) Conocer la cuantía y el valor de cada uno de los recursos naturales, así como las funciones de los ecosistemas consideradas como recursos, y que integran la MATRIZ (MISREN);
- b) Detectar los recursos actuales y potenciales que pueden ser utilizados por los diferentes sectores sociales. Para ello deberá incluirse:
  - i) los elementos que ya constituyen recursos naturales, es decir que satisfacen determinadas necesidades de las actividades productivas, o bien que ingresan directamente al consumo;
  - ii) los elementos naturales que cumplen una función dentro de las transformaciones ecosistémicas, y que de no existir, o no podrían reemplazarse, o ello sólo podría realizarse artificialmente a costos ignorados;
  - iii) los elementos cuyo uso inmediato se desconoce, pero que presentan características que posibilitan calificarlos como promisorios en términos de potencial para determinadas actividades productivas o funciones ecosistémicas.
- c) Conocer los diversos recursos requeridos por diferentes sectores sociales. A tal efecto, dentro de la estructura heterogénea de la sociedad, se destacan los siguientes sectores:
  - i) Los productivos más significativos, que destacan ciertos recursos en función de la producción actual. Estos recursos, en general, presentan ventajas comparativas a nivel nacional y/o mundial. Si se dispusiera de la matriz de insumo - producto tradicional, se podría analizar rápidamente las principales demandas en términos de los recursos naturales del sistema económico. Estas demandas deberían relacionarse con la oferta ecosistémica del área. Teniendo en cuenta que, en general, las actividades productivas en las ECOZONAS no están muy diversificadas, si no se cuenta con esta matriz se podrían detectar las principales actividades y las correspondientes demandas de recursos. Ello permitiría realizar los estudios de los circuitos de acumulación de cada producto;
  - ii) Los sectores constituidos por la población local, que muchas veces utilizan en forma directa ciertos recursos para su consumo. Con el estudio de los

- requerimientos de la población, explicitados en un Diagnóstico Ambiental, puede estudiarse la forma y la significación de estos recursos tanto en relación a sus ingresos como a su estructura de consumo;
- iii) Los científicos que han estudiado los recursos y destacado una parte significativa de ellos pero sin determinar si presentan o no ventajas comparativas, aunque sí consideran que pueden satisfacer necesidades de la población;
  - iv) Los intereses de los sectores sociales que destacan las relaciones ecosistémicas que mantienen cierta estabilidad dentro de las cuencas hidrográficas, o que impiden un mayor deterioro respecto al existente;
  - v) Los intereses de compañías y gobiernos de terceros países, en el mantenimiento o incremento de la capacidad de sumidero de CO<sub>2</sub>, así como de mantenimiento de la biodiversidad;
  - vi) Los intereses de las Comunidades Indígenas, que intentan revalidar sus derechos naturales sobre diversos territorios que forman parte de sus historias, culturas y vidas.

### **Como se hace**

En cada uno de los rubros de la Cuenta Patrimonial se considerarán los siguientes elementos:

- a) Cuantitativos. Las unidades de medidas que se utilizarán deberán ser compatibles con las características del recurso cuantificado, así como con los usos actuales o potenciales del mismo, facilitando los cálculos correspondientes a las estimaciones de su producción potencial;
  - b) Cualitativos. O sea los referidos a la capacidad de regeneración de los ecosistemas y mantenimiento de la biodiversidad.
  - c) Valorización del flujo
  - d) Valorización de la existencia o "stock"
- La definición del área en la que puede ser mantenida una diversidad adecuada, tanto de especies como de sistemas naturales, así como un funcionamiento eficiente en base a los objetivos determinados para la "fábrica de la naturaleza", deberá ser definida en cada caso. Esto se torna más urgente en el caso de las especies en

peligro de extinción por diversos factores, principalmente por la extracción que se realizó sin tener en cuenta la dinámica de las mismas, muchas veces por no disponer de estudios respecto a ella. Estas áreas pueden o no coincidir con los límites de la ECOZONA.;

- El método general para el cálculo de la existencia inicial seguirá los siguientes pasos
  - i) Determinación de la cuantía;
  - ii) Determinación de los posibles flujos anuales en función del manejo integral y sostenible (MIS). Para cada recurso se deberá explicitar los posibles conflictos ecológicos, económicos y sociales que podrían trabar, o disminuir, la concreción de los objetivos de lograr con el conjunto de los recursos la máxima producción integral de la ECOZONA;
  - iii) Determinación de los costos de manejo;
  - iv) Determinación del valor de los costos unitarios;
  - v) Valorización de las existencias del recurso en función de los costos unitarios de producción del flujo anual.
- Cumplir los pasos mencionados implica trabajar en forma conjunta en la elaboración de la Matriz (MISREN), por la cual se llega a determinar la producción ecosistémica de cada recurso y los correspondientes costos de manejo;
- La valorización del patrimonio natural, con objetivos de implementación de políticas que posibiliten el uso sostenible de la naturaleza, supone una visión diferente respecto a la actual sobre los recursos. La historia de la ocupación del espacio y el uso de los recursos naturales muestra como el hombre ha seleccionado sólo algunas potencialidades en función de un proceso de progresiva transformación artificial de la naturaleza, práctica que siempre fue vista como positiva y signo de progreso;
- Para transformar los recursos naturales en función de las necesidades humanas, se establecieron fábricas industriales equipadas con maquinarias que articuladamente desarrollaron los mecanismos para la producción. A la vez, el hombre construyó una plataforma de sustentación, expresada en los tecnosistemas establecidos. La naturaleza debía abastecer la materia prima a dichos mecanismos y aportar el hábitat capaz de diluir los efluentes generados;

- Todo ello dio lugar al desarrollo de las actividades productivas, denominadas primarias, secundarias y terciarias que, como ya se expresó, en el mismo momento de la producción generó procesos de degradación y desaprovechamiento de los recursos;
- Para evitar la continuidad de este proceso debe asumirse una visión diferente respecto a los recursos y a la calidad de vida de la población. En lugar, de una visión desde el sector económico hacia la naturaleza, se deberá asumir los conceptos de un desarrollo sostenible que implica una visión desde la naturaleza hacia la sociedad;
- Con el conocimiento previo de los niveles de desaprovechamiento y de degradación existentes, los ecosistemas deben ser repensados en términos de una gran fábrica que puede brindar todos los años una alta producción ecosistémica. Conocimiento, intervención adecuada y recomposición de las grandes o pequeñas heridas generadas a los ecosistemas, son los instrumentos que pueden potenciar sustancialmente la intervención humana para alcanzar los objetivos de uso sostenible de los ecosistemas en función de elevar la calidad de vida, y como instrumento fundamental del ordenamiento ambiental del territorio;
- Los conocimientos ecológicos aportaron una unidad de análisis de la biosfera, el ecosistema, donde se estudia el funcionamiento de determinadas estructuras. Las interrelaciones biofísicas en un ambiente determinado entre productores, consumidores y descomponedores, y el ciclo de materiales y elementos, explican los fenómenos fundamentales que operan en la naturaleza. La captación y pasaje de energía muestra una gran potencialidad que puede ser modificada tanto en calidad como en cantidad dentro de ciertos límites y en estricta función de las necesidades humanas. La capacidad de homeostasis y el conocimiento del proceso de sucesión en el cual está inmerso, evidencia posibilidades de intervención sin generación de degradación o de destrucción;
- La fábrica de la naturaleza no es una sola unidad o establecimiento. La cantidad de éstas depende de las características de los ecosistemas. En todos ellos se encuentran elementos bióticos y abióticos generadores de una oferta ecosistémica;
- En una fábrica de la naturaleza, bosque por ejemplo, las máquinas biológicas están conformadas por la flora y la fauna en todas sus expresiones; la plataforma estructural de la fábrica (edificios e infraestructura) está conformada por el suelo, el agua y el aire,

mientras que el proceso de fabricación está dado por el funcionamiento de la estructura de los ecosistemas ayudado y estimulado por el trabajo humano. En el funcionamiento del ecosistema se destaca en primer lugar la captación y pasaje de energía. La fuente de energía permanente de la fábrica es el sol. El producto de la fábrica está compuesto de materia verde y roja, así como de las influencias inmediatas y mediatas de la estructura natural. El objetivo central, coherente con el desarrollo sostenible, está basado en lo siguiente:

- a) restitución de los elementos esenciales para la producción de la oferta ecosistémica;
- b) maximización de la producción, el aprovechamiento y el uso integral;
- c) minimización de la degradación, el desaprovechamiento y el uso parcial;
- d) minimización del uso de subsidios energéticos;
- e) minimización de la transformación ecosistémica;
- f) garantizar no sólo el mantenimiento cuantitativo de la oferta ecosistémica, sino también la riqueza de su composición cualitativa, o sea sin disminuir su biodiversidad y sin perder información no redundante. Este objetivo se logra tendiendo a un manejo integral y permanente de los recursos.

En síntesis, el referido manejo y restitución debería tender a:

- El mantenimiento de los procesos ecológicos esenciales y la diversidad de formas de vida;
- El desarrollo armónico de los diferentes componentes, integrando objetivos económicos, ecológicos y sociales;
- La revalorización de la múltiple oferta ambiental, poniendo de relieve oportunidades insuficientemente desarrolladas;
- El mejoramiento cuali - cuantitativo de la oferta de los múltiples tipos de productos, en forma compatible con un aprovechamiento sostenido;
- Una típica fábrica la constituye un bosque, una pradera, un lago, etc. Sin embargo, la forma de ocupación del espacio y de transformación de la naturaleza por parte de la sociedad generó, como ya se dijo, problemas ambientales de alta significación, lo que llevó a algunas fábricas de la naturaleza a generar productos, sin estar adecuadamente

estructuradas para ello. En otras palabras, en muchos casos el denominado “uso de la tierra” no coincide con la capacidad de uso natural de la misma, o sea con su potencialidad. Por ello es necesario que las políticas ambientales prevean no sólo un proceso de cicatrización de las heridas ocasionadas, sino también un proceso de readaptación, a efectos de mejorar la eficiencia de las fábricas naturales;

- Desde una perspectiva general de ordenamiento y de restauración, es posible considerar las funciones que cada área puede jugar en función del reordenamiento ambiental global, teniendo en cuenta las relaciones estrechas que se establecen al interior de la trama trófica y los ciclos de materiales. Para ello es necesario valorizar las fábricas de la naturaleza en función de los objetivos de cambio que la sociedad se plantea alcanzar, sobre todo teniendo en cuenta que una parte importante de su anterior deterioro se debió a una subvalorización realizada por el sistema económico;
- Como en toda fábrica, su contabilidad debe registrar un capital y una cuenta de resultados. El capital está integrado por el ecosistema en funcionamiento, con sus recursos y procesos. La Cuenta Patrimonial registra el capital y su funcionamiento. El sector PREPRIMARIO contabiliza la generación de producto en un determinado año.

#### **5.6. La Matriz de Insumo/Producto de Interrelaciones Sectoriales de Recursos Naturales (MISREN)**

- Como ya se dijo, el funcionamiento de la fábrica de la naturaleza puede ser analizada a través de una Matriz, usando en su elaboración la metodología de la Matriz de Insumo/Producto para profundizar el análisis del Sector PREPRIMARIO;<sup>(4)</sup>
- Pero en esta particular fábrica, las maquinarias se convierten con el correr del tiempo en productos terminados que integran la oferta ecosistémica. Mientras no forman parte de ella constituyen "productos intermedios", es decir, en proceso de fabricación. Es por ello que la determinación de los recursos naturales a utilizar, la delimitación de las fábricas, y el funcionamiento de las mismas, se encuentran sistémicamente unidas;
- Definida un área de razonable homogeneidad, a la que se denomina ECOZONA, se analiza la Matriz de Insumo/Producto que posibilita sistematizar el funcionamiento del

---

(4) Han existido iniciativas de mucho interés que destacaron la potencialidad de aplicar bloques sectoriales entre los sectores de la matriz que poseían una relación más intensa.



Patrimonio y del Sector PREPRIMARIO. A continuación se ejemplifica tomando como base un ecosistema de bosque, por tratarse de uno de los sistemas de mayor complejidad. **Las columnas de la Matriz para el citado ecosistema puede estar formada por los siguientes ítems:**

**I. Flora**

- I.1. arbórea
- I.2. arbustiva
- I.3. herbácea

**2. Fauna**

- 2.1. avifauna
- 2.2. terrestre
- 2.3. acuática

**3. Agua**

- 3.1. superficial
- 3.2. subterránea
- 3.3. balance hídrico

**4. Suelo**

- 4.1. horizonte superficial
- 4.2. horizontes subsuperficiales

**5. Función Ecosistémica**

- 5.1. inmediata (relaciones de Cuenca)
- 5.2. externa (relaciones con la biosfera)

**6. Paisaje. Puntos escénicos**

**7. Patrimonio Genético**

**8. TOTAL DE PRODUCTOS INTERMEDIOS**

**9. PRODUCTOS DE FINALES.**

**Las filas están formadas por los siguientes conceptos:**

**I. Flora**

- I.1. arbórea
- I.2. arbustiva

I.3. herbácea

## **2. Fauna**

2.1. avifauna

2.2. terrestre

2.3. acuática

## **3. Agua**

3.1. superficial

3.2. subterránea

3.3. balance hídrico

## **4. Suelo**

4.1. horizonte superficial

4.2. horizontes subsuperficiales

## **5. Función Ecosistémica**

5.1. inmediata

5.2. externa

## **6. Paisaje**

## **7. Patrimonio Genético**

## **8. TOTAL DE BIENES INTERMEDIOS, DE LA ECOZONA**

## **9. INSUMOS**

## **10. TOTAL DE BIENES INTERMEDIOS**

## **11. MAQUINARIAS E INSTRUMENTOS**

## **12. TOTAL DE BIENES FINALES**

## **13. SALARIOS**

## **14. HONORARIOS**

## **15. RENTAS Y BENEFICIOS**

## **16. TOTAL DE INGRESOS**

**Como en toda Matriz de Insumo/Producto, las filas indican los sectores que venden y las columnas los sectores que compran.**

- Cada Matriz deberá elaborarse a nivel de cada una de las unidades espaciales (ECOZONAS) susceptibles de ser analizadas con la metodología explicitada, tanto por

el tipo de datos disponibles como por el significado que tengan desde el punto de vista económico y ecológico;

- Por ejemplo, considerando la flora arbórea, fila I.I, para "elaborar" un árbol en turno de corte y venderlo como materia prima, deberán establecerse relaciones técnicas en la "fábrica" de la naturaleza considerada, lo que implica "compras" de la flora arbórea a los otros recursos (es decir, estableciendo relaciones ecosistémicas) y "pagos" en lo concerniente a sueldos y salarios, insumos, maquinarias, infraestructura y administración del manejo del sistema natural (que con el tiempo será un sistema natural orientado) que posibilitan que el árbol alcance la dimensión requerida para estar en turno de corte;
- Pero no se trata de analizar sólo la venta del árbol en turno de corte, ya que a su vez éste le "vende" a los restantes recursos ciertas relaciones ecosistémicas. Así, a otra parte de la flora le venderá sombra, a la fauna un hábitat para su vida, al suelo protección, al agua regulación, etc. Finalmente, el árbol se transforma en producto terminado o final;
- Lo mismo ocurre con el resto de los recursos;
- Con el manejo, lo que en realidad se busca es que el conjunto de la producción ecosistémica llegue a su máximo nivel, condicionado por los otros objetivos que se han mencionado. Naturalmente, este máximo tiene que ver con las posibilidades tecnológicas de esta fábrica. Pero también interesan y juegan su papel las restricciones económicas y sociales, cuyas resoluciones posibilitarán que la oferta ecosistémica se constituya en oferta real;
- Para la generación de esta oferta ecosistémica se requiere de tres tipos de "compras" que pueden ser visualizadas en las columnas:
  - a) En primer lugar, la "compra" de relaciones ecosistémicas a los restantes recursos y al ambiente natural;
  - b) En segundo lugar, la "compra" de los insumos producidos por el hombre, requeridos para implementar un manejo adecuado (diversos instrumentos de trabajo, elementos para establecer la infraestructura necesaria para el desarrollo de las tareas, etc.). En tal sentido, depende de los sectores económicos;

- c) Por último, la retribución a los factores de la producción (salarios, honorarios profesionales, fondo de investigaciones, retribuciones por determinados trabajos, etc.);
- d) El conocimiento de las relaciones ecosistémicas resulta esencial para llegar al manejo integral y de largo plazo. Pero sin dudas, el efectivo conocimiento de estas relaciones es una aspiración que reconoce varias etapas de aproximación. La elaboración de modelos que se acerquen a la complejidad del sistema natural resultaría de gran utilidad. De todas maneras, las relaciones simples que puede mostrar una Matriz posibilita avanzar en una primera etapa de reconocimiento de fundamental importancia. Cualquiera sea la forma más adecuada en que se relacionen las variables, es necesario acceder al conocimiento cualitativo y cuantitativo de las mismas. Sí, es cierto, existen vacíos de conocimientos para planificar el desarrollo sostenible de un recurso en particular y mucho más en el caso de un manejo integral. A su vez, como es conocido, el sistema estadístico y de información de recursos naturales no incluye estos temas;
- e) Ante esta situación, resulta de fundamental importancia detectar en una primera etapa las relaciones críticas existentes para la concreción del objetivo de múltiple producción de la fábrica. En este caso, si bien todas las celdas de la Matriz estarán ocupadas, sólo algunas de ellas expresarán la existencia de relaciones críticas, por lo que sobre éstas deberá aplicarse un esfuerzo mayor tendiente a avanzar en el conocimiento en profundidad de ellas, eliminando en cambio las celdas carentes de significación. De esta tarea resultaría una especie de Manual de Operaciones que reviste gran importancia en la definición de alternativas de manejo. Este ejercicio debe ser realizado para cada una de las ECOZONAS;
- f) En el caso de existir información adecuada, podría establecerse coeficientes en términos energéticos y obtener las repercusiones directas e indirectas de operaciones tendientes a lograr incrementos de la producción de un determinado elemento natural, considerado aisladamente, así como también sus costos respectivos. Además, se podría conocer los requerimientos directos e indirectos considerados necesarios para lograr incrementos de producción del conjunto de

los recursos. De todas maneras, el pasaje energético estimado debería luego ser transformado en productos específicos.

### **5.7. Definir el Estado de la Ecozona, sus Etapas, Costos y Lucro Cesante**

Como ya se mencionó, las estimaciones realizadas a nivel de diversas ECOZONAS, en general muestran signos evidentes de un uso inadecuado de la naturaleza. También se hizo mención a las tres etapas de un proceso de recuperación, donde se estiman costos diferenciales.

Si lo que se está estudiando se refiere a un daño específico generado al ecosistema, debe estimarse el lucro cesante atribuible al período de recuperación y hasta la puesta a punto de la fábrica, es decir hasta el pleno restablecimiento de sus relaciones.

El manejo integral revelado por las Cuentas Patrimoniales y su instrumental, la Matriz de Insumo/Producto de la naturaleza, posibilita estimar los resultados de dicho manejo, ya que si se afecta la biodiversidad, o si existe una situación no reversible, el manejo integral está determinando el potencial real de esta fábrica de la naturaleza, o sea sin incurrir en degradaciones o desaprovechamientos, como sí puede ocurrir en el caso del manejo tradicional.

### **5.8. Elaborar las Cuentas Patrimoniales y los Escenarios Alternativos para el Desarrollo Sustentable, la Remediación o la Compensación**

- A partir de la existencia inicial y de los distintos rubros de la cuenta en el primer año, se puede realizar una estimación de los manejos alternativos. Entre la variedad de manejos alternativos deben incluirse no sólo los que aseguren los principios de la sustentabilidad cuantitativa y cualitativa, sino también los que resulten de las tendencias prevalecientes para utilizar las ECOZONAS, y que frecuentemente no corresponden al de su uso adecuado. Asimismo, deben ser estimadas las etapas de la remediación con sus costos y beneficios y sus efectos económicos y sociales.

---

<sup>i</sup> Actualización de la metodología elaborada en el año 2001 por el Ing. Agr. Guillermo Gallo Mendoza y el Lic. Héctor Sejenovich.