

**El Sistema de
Cuentas Ambientales y
Económicas
a nivel regional:
Aspectos
Metodológicos**

Autor: Mg. Fernando Cerro

INDICE

INTRODUCCION.....	3
I. SITUACIÓN DEL PROBLEMA.....	5
II. SISTEMA DE CONTABILIDAD AMBIENTAL Y ECONOMICA (SCAE).....	6
III. CUADROS DE OFERTA Y UTILIZACION DE UNIDADES FISICAS.....	7
IV. MEDICION DE ACTIVOS AMBIENTALES.....	9
V. DEFINICION Y CLASIFICACION DE LOS INSUMOS NATURALES.....	11
VI. DEFINICION Y CLASIFICACION DE PRODUCTOS.....	14
VII. DEFINICION Y CLASIFICACION DE RESIDUOS.....	15
VIII. MEDICION DE LOS COSTOS DE AGOTAMIENTO DE LOS RECURSOS NATURALES...	19
IX. MEDICION DE LOS COSTOS DE DEGRADACION DEL MEDIO AMBIENTE.....	19
X. LA VALORACION DE LOS ACTIVOS NO PRODUCIDOS.....	20
XI. ESTUDIO DE CASO - CUENTAS AMBIENTALES DE MEXICO: OBTENCION DEL PRODUCTO INTERNO NETO AJUSTADO AMBIENTALMENTE (PINE)	21
BIBLOGRAFÍA CONSULTADA.....	25

INTRODUCCION

La actividad humana desde el inicio de la Revolución Industrial (en 1750) ha producido un incremento del 45 % en la concentración atmosférica del dióxido de carbono, cuya fórmula es CO₂, desde 280 ppm en 1750 a 400 ppm en 2015. Este incremento ha ocurrido a pesar de la absorción de una gran porción de las emisiones por varios depósitos naturales que participan del ciclo del carbono. Las emisiones de CO₂ antropogénicas (producidas por actividades humanas) provienen de la combustión de combustibles fósiles, principalmente carbón, petróleo y gas natural, más la deforestación, la erosión del suelo y la crianza animal. Se ha estimado que si las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (**GEI**) continúan al ritmo actual, la temperatura de la superficie terrestre podría exceder los valores históricos, con efectos potencialmente dañinos en los ecosistemas, la biodiversidad y peligraría la subsistencia de las personas en el planeta.

El especialista Dr. Alieto Guadagni describe esta situación con precisión:

*El Observatorio Meteorológico de los Estados Unidos informaba que los gases CO₂ acumulados en la atmósfera terrestre llegaban a 414 partes por millón (ppm), **esto significa un aumento de 2,5 ppm en los últimos 12 meses**. A este ritmo en apenas 15 años cruzaríamos la barrera crítica de los 450 ppm, requerida para que la temperatura global no se incremente 2 grados centígrados sobre el nivel preindustrial. La Tierra está sufriendo cambios climáticos que amenazan cada vez más con crecientes inundaciones, sequías, incendios, aumento del nivel del mar y deterioro de la producción de alimentos. Si no se toman medidas sin demoras será difícil adaptarse en el futuro a estos nocivos efectos.*

Después de más de un siglo y medio de industrialización y deforestación las cantidades de gases de efecto invernadero en la atmósfera se han incrementado a niveles nunca vistos desde hace miles de años. Una parte de la rentabilidad financiera del uso de los contaminantes combustibles fósiles se logra a expensas del clima y la atmósfera del mundo. La naturaleza hace que esa carga contaminante se desplace de manera intergeneracional, o sea, es un gravoso pasivo que nuestra generación está dejando a la próxima.

*Ecosistemas tan diversos como la selva amazónica y la tundra antártica pueden estar llegando a umbrales críticos debido a su calentamiento y a la pérdida de humedad. Los glaciares de montaña también están retrocediendo de manera preocupante. La mayoría de los efectos negativos del cambio climático persistirá durante siglos, incluso si las emisiones se detienen tarde. Limitar el calentamiento global exige modificaciones en la energía, la industria, los edificios, el transporte y las ciudades. Las emisiones de CO₂ de origen humano tendrían que reducirse drásticamente con respecto a los niveles actuales y seguir disminuyendo hasta alcanzar **el cero neto** hacia 2050.*

El documento plantea como objetivo indagar los aspectos conceptuales, las fuentes de información disponibles y a generar los desarrollos metodológicos y los procedimientos de estimación de la denominada “Economía del Medio Ambiente” (EMA) desde dos perspectivas completamente diferenciadas:

Por un lado, el abordaje de la incorporación a los indicadores macroeconómicos tradicionales aspectos vinculados con la utilización de insumos y productos naturales (pesca, producción forestal, minería, entre otros) y de activos “no producidos” (tierra, agua, aire, paisaje) en los que la valoración del “agotamiento” no se transmite por el sistema de precios y por lo tanto no es internalizada por los sectores económicos que los utilizan ocasionan. En ese sentido, presentamos los aspectos salientes de los documentos elaborados por los organismos internacionales (ONU, OCDE, FMI, Banco Mundial, etc.) que aportan una valiosa contribución metodológica para implementar su medición.

En la práctica, la **Contabilidad Ambiental y Económica** incluye la compilación de cuadros de oferta y utilización expresados en unidades físicas, de cuentas por función (como las cuentas de gasto en protección ambiental) y de cuentas de activos de los recursos naturales. Se elaboran documentos de trabajo que contienen los aspectos conceptuales de las metodologías desarrolladas para su implementación, las propuestas para la detección, evaluación y captura de las fuentes de información disponibles y a disponer y la descripción de la secuencia de los procedimientos a seguir para realizar las estimaciones del conjunto de variables que contienen los modelos.

Observamos que en el esquema actual de la contabilidad económica se considera el deterioro y el agotamiento de los recursos naturales como un hecho eventual similar a una catástrofe, por el contrario, la nueva contabilidad ambiental y económica propone que su medición afecte a los indicadores continuos de valor agregado, ingreso y ahorro, y se deduzcan del stock de capital disponible en una economía.

Para ilustrar la implementación internacional de la medición de la economía ambiental presentamos un anexo con la síntesis de las estimaciones del impacto ambiental en la economía de México. Los mismos presentan – desde una perspectiva simple y práctica – como trasladar las recomendaciones metodológicas a los cuadros de estimación de cualquier espacio geográfico de los fenómenos antes descriptos.

En el documento referimos a los aspectos metodológicos básicos que deben incorporarse en la contabilidad de las empresas, de los organismos públicos y en las mediciones macroeconómicas, para dar sustento a los requerimientos de datos necesarios para la medición de los fenómenos ambientales.

En ese sentido, recorreremos los aspectos conceptuales y las tareas exploratorias que se deben realizar para implementar, a nivel regional, el sistema de cuentas ambientales y económicas, en base a las recomendaciones internacionales en la materia, con el objeto de dotar al proceso de toma de decisiones de un conjunto de indicadores que permiten mensurar el vínculo entre la actividad económica y el medio ambiente y su sustentabilidad en el tiempo. Asimismo, generar modelos de proyecciones a lo largo del tiempo y propuestas de caminos alternativos a seguir para alcanzar los objetivos de:

1. Maximizar la provisión de alimentos sanos a toda la población
2. Maximizar la cantidad y calidad de “empleos limpios”
3. Maximizar metas de sustentabilidad y
4. Minimizar daños ambientales, sociales y económicos

I.SITUACIÓN DEL PROBLEMA

El ciclo actual de organización y crecimiento económico depende en gran medida de la explotación de los recursos fósiles – los hidrocarburos – para la producción de energía, químicos y otros insumos industriales.

Dichos recursos no son otra cosa que procesos de fotosíntesis de hace millones de años, cuyo aprovechamiento hicieron posible la ingeniería y la química modernas, y con ello muchos de los avances industriales que sustentan las formas actuales de organización económica y territorial. Pero también se reconocen como uno de los principales impulsores de los procesos de cambio climático que están afectando a la humanidad.

La disponibilidad de nueva tierra arable, agua fresca renovable y combustibles fósiles es cada vez más limitada y esos recursos ya no pueden tomarse como activos que pueden utilizarse sin restricciones, como se ha hecho en los últimos 150 años, desde que el descubrimiento del petróleo como fuente de energía diera origen a lo que ha sido el período de crecimiento económico más importante de la historia. Asimismo, las proyecciones en cuanto al cambio climático sugieren que los balances globales de gases de efecto invernadero no son inmunes a las formas actuales de organizar la economía mundial y que es necesario encontrar y promover un “desarrollo económico más limpio. Como respuesta a las preocupaciones anteriores, los nuevos avances en la biología, la química, las tecnologías de información y comunicaciones y las distintas ingenierías están dando origen a nuevas trayectorias productivas para la generación de productos y servicios, basadas en formas más sostenibles de aprovechamiento de los recursos naturales, que eran imposibles de anticipar hasta hace muy poco tiempo.

La preocupación por el desarrollo, el progreso y el bienestar de la población ha estado en la agenda mundial desde las primeras décadas del siglo XX. Las discusiones en torno a estos conceptos se cristalizaron en distintos enfoques teóricos que fueron variando en función de cada momento histórico. El paradigma predominante, centrado principalmente en una mirada económica del progreso y el desarrollo, se transforma a partir de la incorporación de una perspectiva más amplia de calidad de vida que incluye aspectos referidos al acceso a la salud y a la educación. Estos avances se expresan como parte de la conceptualización del desarrollo sostenible y del bienestar individual.

La política económica debiera incluir un tratamiento orientado a la expansión de las actividades que contribuyan a reducir las emisiones; destaquemos las tecnologías industriales con menos consumo energético, la expansión de las energías limpias (solar, hidroeléctrica y eólica), la modernización con menos emisiones de la industria automotriz y del transporte público urbano e interurbano, la expansión del ferrocarril de cargas para reducir las emisiones y la construcción de edificios con normas que apunten a la reducción del consumo energético.

Así mismo, al considerar el impacto ambiental de los nuevos vehículos eléctricos tendríamos que asegurar que el consumo eléctrico de estos vehículos sea abastecido por fuentes de generación de energía que sean "limpias". La aplicación de cargos a los gases de efecto invernadero, como un impuesto sobre el CO₂, es un instrumento eficaz para promover el uso de combustibles más limpios y reducir el uso de la energía.

Si no se define una nueva política que apunte a evitar los daños del cambio climático, correremos el riesgo de tener una recuperación productiva luego de la crisis que produjo la pandemia, pero también un repunte de las emisiones contaminantes.

El objetivo global debe ser preservar el medio ambiente en el planeta que está siendo amenazado, no solo por el coronavirus entre 2020 y 2022 sino también por estas emisiones contaminantes donde el peligro es creciente y aún no hemos logrado acordar eficaces políticas internacionales. No sirve abatir las emisiones con recesión productiva y caída del empleo. Es necesario la adopción de nuevas tecnologías que no sean contaminantes, asegurando que cuando recuperemos los niveles productivos y de empleo, no dejemos de lado la necesidad de comenzar a transitar hacia una economía más "limpia".

El mundo necesita el progreso económico como condición necesaria, aunque no siempre suficiente para eliminar la pobreza y la indigencia, por esta razón es necesario retomar rápidamente el sendero del crecimiento económico, pero, al mismo tiempo, abatir las emisiones contaminantes. La buena noticia es que aún estamos a tiempo para hacerlo, pero hay que empezar ya que la próxima década es nuestra última oportunidad.

II. SISTEMA DE CONTABILIDAD AMBIENTAL Y ECONOMICA (SCAE)

El presente apartado contiene una breve síntesis de los principales aspectos conceptuales contenidos en el manual del “Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica 2012: Marco Central” elaborado por la Naciones Unidas, OCDE, FMI, Banco Mundial, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura y Comisión Europea.

El **SCAE** es un marco estadístico constituido por un exhaustivo conjunto de cuadros y cuentas que guían la compilación de estadísticas e indicadores comparables y consistentes para la formulación de políticas, el análisis y la investigación. La coherencia de los marcos analíticos y la política pública, respaldada en información comparable y fiable, es un elemento fundamental para sustentar los debates y guiar las decisiones relacionada con las interacciones entre la economía y el ambiente.

Desde el punto de vista físico, el **Agotamiento** es la disminución de las reservas de recursos naturales durante un período contable, debido a su extracción por parte de unidades económicas, a un ritmo superior al de su regeneración (lo cual considera el crecimiento natural de recursos biológicos como la madera y las poblaciones de peces). La medición física del agotamiento de un recurso natural puede valorarse para estimar el costo de su agotamiento provocado por la actividad económica.

En la práctica, en el Sistema de Cuentas Nacionales (**SCN**), el valor del agotamiento se registra en la cuenta de otras variaciones en el volumen de activos, junto a flujos como pérdidas por catástrofes y expropiaciones no indemnizadas. Por el contrario, en el Marco Central del SCAE el valor del agotamiento se considera un costo del ingreso. Por lo tanto, en la secuencia de cuentas el cálculo de los saldos y agregados ajustados por agotamiento supone deducirlo del valor agregado, del ingreso y del ahorro.

Estas deducciones por agotamiento se suman a las deducciones por consumo de capital fijo correspondientes al costo de uso de los activos fijos que se realizan en el SCN al valor

agregado, al ingreso y al ahorro. En consecuencia, observamos que en el esquema actual de la contabilidad económica se considera un hecho eventual similar a una catástrofe, por el contrario, la contabilidad económica y ambiental propone que su medición afecte a los indicadores continuos de valor agregado, ingreso y ahorro, y se deduzcan del stock de capital disponible en una economía.

El Marco Central del SCAE comprende la medición en tres áreas principales:

- a) los flujos físicos de materiales y de energía dentro de la economía y entre ésta y el ambiente
- b) el stock de activos ambientales y sus variaciones
- c) las actividades económicas y transacciones relacionadas con los residuos y el ambiente (daño ambiental). La medición en estas áreas se traduce en un conjunto de cuentas y cuadros.

En general, la economía funciona mediante la producción y la importación de bienes y servicios que son consumidos, a su vez, por las empresas, los hogares o el gobierno; exportados al resto del mundo; o acumulados para ser consumidos o utilizarlos en períodos contables posteriores.

En este contexto, la acumulación, comprende el almacenamiento de materiales para ser utilizados en el futuro y la adquisición de máquinas y otro tipo de activos producidos usados en forma permanente. Para efectos de medición, la economía se representa como **stock y flujos**.

La medición de los flujos se centra en las actividades económicas de producción, consumo y acumulación. En este contexto, lo más importante es la frontera de medición de la producción (la frontera de producción), pues todos los bienes y servicios (productos) que se consideran producidos se encuentran efectivamente “dentro” de la economía. Los flujos entre la economía y el ambiente se establecen cuando se cruza la frontera de producción.

El valor económico y la cantidad del stock de activos (por ejemplo, edificios, recursos naturales o depósitos bancarios) varían con el tiempo. Esas variaciones se reflejan en flujos y se registran como transacciones (como la adquisición de edificios o de tierras) o como otros flujos.

Varios flujos relacionados con activos no producidos (como las apariciones económicas de activos o descubrimientos de recursos minerales o las pérdidas de recursos madereros causadas por incendios) se consideran **flujos externos a la frontera de producción**, ya que esos activos no son, en sí mismos, el resultado de procesos de producción efectuados por unidades económicas (empresas, hogares o el gobierno).

El stock de activos económicos suministra insumos a los procesos de producción y es una fuente de riqueza para las unidades económicas, incluidos los hogares. Aunque muchos activos económicos se producen mediante la actividad económica (como máquinas y edificios), muchos son no producidos (por ejemplo, la tierra, los recursos minerales o los recursos hídricos).

Tanto los activos producidos como los no producidos suministran insumos para producir bienes y servicios, sin embargo, no tienen un tratamiento equivalente en las estimaciones regulares de los indicadores macroeconómicos.

III. CUADROS DE OFERTA Y UTILIZACIÓN EN UNIDADES FÍSICAS

Una economía no puede funcionar sin usar recursos naturales y otros insumos procedentes del ambiente, y sin usar el ambiente para absorber subproductos indeseados de la producción

económica. Por lo tanto, la medición de los flujos de insumos naturales a la economía y de los residuos procedentes de ella pueden proveer información útil. Generalmente esto se realiza usando unidades de medida físicas. **La utilidad de la contabilidad de los flujos expresados en unidades físicas se fortalece considerablemente cuando se la organiza con el mismo marco usado para evaluarlos en unidades monetarias.**

El propósito de la contabilidad de flujos en unidades físicas es registrar los flujos físicos que respaldan las transacciones registradas en los cuadros de oferta y utilización expresados en unidades monetarias, en primer lugar, para los bienes, para luego ampliar los cuadros para registrar los flujos físicos del ambiente hacia la economía (como los de recursos naturales) y de la economía hacia el ambiente (como las emisiones al aire y al agua).

Como se explicó anteriormente, para medir flujos físicos relacionados con la oferta y utilización, la economía está delimitada por la frontera de producción del SCN. Ésta comprende un conjunto determinado de actividades económicas llevadas a cabo bajo el control y responsabilidad de unidades institucionales, que utilizan insumos de mano de obra, capital, bienes y servicios para producir bienes y servicios (productos).

El SCAE reconoce que algunos insumos (los insumos naturales de materiales y energía) provienen del ambiente y que, como consecuencia de la producción, el consumo y la acumulación de productos, se genera un conjunto de otros flujos físicos que pueden ocasionar devoluciones de materiales y de energía al ambiente. Los flujos desde el ambiente hacia la economía son **insumos naturales**, los flujos dentro de la economía son **productos o residuos**; y los flujos desde la economía hacia el ambiente son **residuos**.

Esto constituye un vínculo particularmente importante para los flujos de recursos naturales y para la evaluación de los procesos productivos de las industrias extractivas. El SCAE permite calcular indicadores robustos sobre el consumo de recursos relacionados con indicadores económicos como la producción y el valor agregado, pues los principios contables de unos y otros son similares. Sin embargo, a diferencia de las transacciones, no es evidente que todos los flujos físicos puedan simplemente agregarse, o que todos ellos puedan registrarse en forma similar. En consecuencia, dentro del marco general de oferta y su utilización se han desarrollado tres subsistemas diferentes:

- la contabilidad de flujos de materiales
- las cuentas de agua
- las cuentas de energía.

Un aspecto fundamental de la medición es el uso de unidades físicas para registrar los flujos de materiales y energía que entran y salen de la economía y los que circulan dentro de la economía. Estas mediciones se denominan flujos físicos.

En términos generales, los flujos del ambiente hacia la economía se registran como “**insumos naturales**” (los flujos de minerales, madera, productos de la pesca y el agua, por ejemplo). Los flujos producidos dentro de la economía se registran como “**flujos de productos**” (incluso los incrementos del stock de activos fijos), y los flujos de la economía hacia el ambiente se registran como “**residuos**” (por ejemplo, residuos sólidos, emisiones al aire y flujos de retorno al agua).

La identidad insumo-producto que describe los flujos físicos entre una economía y el ambiente es la siguiente:

Materiales que entran en la economía = flujos procedentes del ambiente (A) + importación de productos (D) + residuos recibidos del resto del mundo (L) + residuos recuperados del ambiente (M)

es igual a:

Materiales que salen de la economía = flujos de residuos al ambiente (Q) + exportaciones de productos (H) + residuos enviados al resto del mundo (P)

más

Adiciones netas al stock de la economía = formación bruta de capital (G) + acumulación de residuos en vertederos controlados (O) - residuos de activos producidos y vertederos controlados (K).

IV. MEDICIÓN DE LOS ACTIVOS AMBIENTALES

Los activos ambientales son elementos naturales de la Tierra, vivos o inertes, que en conjunto constituyen el ambiente biofísico que puede proveer beneficios a la humanidad. Aunque se manifiestan naturalmente, muchos activos ambientales son objeto de diversos grados de transformación por parte de las actividades económicas.

Los activos ambientales se analizan desde dos perspectivas. En su marco central se consideran los componentes individuales del ambiente (es decir los activos ambientales que pueden ser individualizados y, por consiguiente, ser objeto de transacciones económicas cuantificables], que suministran materiales y espacio a todas las actividades económicas, como por ejemplo los recursos minerales y energéticos, los recursos madereros, los recursos hídricos y la tierra.

El propósito de la contabilidad de flujos en unidades físicas es registrar los flujos físicos que respaldan las transacciones registradas en los cuadros de oferta y utilización expresados en unidades monetarias, en primer lugar, para los bienes, para luego ampliar los cuadros para registrar los flujos físicos del ambiente hacia la economía (como los de recursos naturales) y de la economía hacia el ambiente (como las emisiones al aire y al agua).

El marco general para la articulación completa de flujos físicos se presenta en el **CUADRO 1** en forma de un cuadro de oferta y utilización en unidades físicas. Las filas del cuadro indican los tipos de insumos naturales, productos y residuos. En comparación con los cuadros de oferta y utilización en unidades monetarias elaborados en el SCN, las filas de insumos naturales y los residuos constituyen extensiones del COU (Cuadro de Oferta y Utilización). La **parte superior** del cuadro, es decir, el cuadro de oferta describe los flujos relacionados con la producción, la generación y oferta de insumos naturales, productos y residuos por parte de las diferentes unidades económicas o por el ambiente. La **parte inferior** del cuadro, correspondiente al cuadro de utilización, contiene los flujos relacionados con el consumo y utilización de insumos naturales, productos y residuos de las diferentes unidades económicas o del ambiente.

Cuadro 1

CUADRO GENERAL DE OFERTA Y UTILIZACION EN UNIDADES FISICAS (COU-F)

1.- CUADRO DE OFERTA

FLUJO DE BIENES	PRODUCCION; GENERACION DE RESIDUOS		ACUMULACION	SECTOR EXTERNO	MEDIO AMBIENTE	TOTAL
	Producción; generación de residuos por las industrias (incluida la producción por cuenta propia de los hogares), clasificados según la CIU	Generación de residuos por los hogares	Industrias clasificadas según la CIU	Flujos procedentes del resto del mundo	Flujos procedentes del ambiente	
Insumos naturales					A. Flujos procedentes del ambiente (incluye residuos de recursos naturales)	OFERTA TOTAL DE INSUMOS MATERIALES (OTIN)
Productos	C. Producción (incluye ventas de productos reciclados y reutilizados)			D. Importación de productos		OFERTA TOTAL DE PRODUCTOS (OTP)
Residuos	I1. Residuos generados por las industrias (incluye recursos naturales)	J. Residuos generados por el consumo de los hogares	K1. Residuos generados de la demolición y fragmentación de activos producidos	L. Residuos recibidos del resto del mundo	M. Residuos recuperados del ambiente	OFERTA TOTAL DE RESIDUOS (OTR)
	I2. Residuos generados después de su tratamiento		K2 Emisiones procedentes de vertederos controlados			
OFERTA TOTAL						

2.- CUADRO DE UTILIZACION

FLUJO DE BIENES	PRODUCCION; GENERACION DE RESIDUOS		ACUMULACION	SECTOR EXTERNO	MEDIO AMBIENTE	TOTAL
	Industrias clasificadas según la CIU	Hogares	Industrias clasificadas según la CIU	Flujos procedentes del resto del mundo	Flujos procedentes del ambiente	
Insumos naturales	B. Extracción de insumos naturales B1. Extracción en el proceso de producción B2. Residuos de recursos naturales				A. Flujos procedentes del ambiente (incluye residuos de recursos naturales)	UTILIZACION TOTAL DE INSUMOS MATERIALES (UTIN)
Productos	E. Consumo Intermedio (incluye ventas de productos reciclados y reutilizados)	F. Consumo Final de los Hogares (incluye compras de	G. Formación Bruta de Capital (Incluye activos fijos	G. Exportación de productos		UTILIZACION TOTAL DE PRODUCTOS (UTP)
Residuos		J. Residuos generados por el consumo de los hogares	O. Acumulación de residuos en vertederos controlados	P. Residuos enviados al resto del mundo	Q. Flujos de residuos al ambiente Q1. Flujos directos de las industrias y los hogares (incluye residuos de recursos naturales y emisiones de vertederos) Q2. Después de vertederos	UTILIZACION TOTAL DE RESIDUOS (UTR)
	N. Recolección y tratamiento de residuos (no incluye la acumulación en vertederos controlados)					
UTILIZACION TOTAL						

No se registra en unidades físicas el consumo final del gobierno. Todo el consumo intermedio, producción y generación de residuos del gobierno se registra en la industria correspondiente, en la primera columna del cuadro de oferta y utilización en unidades físicas

A diferencia de lo que ocurre en el cuadro de oferta y utilización expresado en unidades monetarias, no se incluyen registros relacionados al gasto de consumo final del gobierno; éste representa la adquisición y el consumo de su propia producción y no tiene flujos físicos asociados directamente con ella. Todos los flujos físicos relacionados con el consumo intermedio del gobierno, como papel y electricidad, se registran en la primera columna, bajo la clase de industria correspondiente (por lo general, administración pública).

La columna correspondiente a los hogares en los **COU-F** se refiere únicamente a su actividad de consumo. Muchos hogares también realizan diversas actividades destinadas a auto consumo, incluidas la obtención de agua y leña, y la generación de agua caliente mediante el

uso de energía solar. Si bien con frecuencia estas actividades se consideran consumo de los hogares directamente del ambiente, en el **SCAE** todos los productos consumidos deben ser registrados primeramente como producidos.

En consecuencia, toda actividad de producción y sus flujos asociados de insumos naturales y productos debe registrarse en la primera columna (industrias). Las actividades de consumo de los hogares, registradas en las **COU-F**, consideran la generación de residuos sólidos y otros residuos como consecuencia del consumo.

La columna correspondiente al **Sector Externo** describe el intercambio entre las economías nacionales en forma de importaciones y exportaciones de productos y flujos de residuos. Los residuos que se reciben del y que se envían al, resto del mundo se refieren principalmente a los movimientos de residuos sólidos entre distintas economías.

No se incluyen los llamados flujos transfronterizos, como el agua contaminada que fluye desde un país vecino o las emisiones al aire que llegan a la de otros países. Los flujos transfronterizos se consideran flujos producidos dentro del ambiente y, en consecuencia, están fuera del ámbito del marco de los **COU-F**.

La identidad oferta utilización de los productos rige también para el cuadro de oferta y utilización en unidades monetarias.

En el **COU-F** también se aplica esta identidad a los flujos de insumos naturales y de residuos, es decir, la oferta total de insumos naturales debe ser igual a su utilización total (**OTIN=UTIN**) y la oferta total de residuos debe igualar a su utilización total (**OTR=UTR**)

Al ser aplicadas a los tres tipos de flujos físicos, estas identidades también hacen referencia a las identidades físicas fundamentales en que se basan los cuadros físicos de oferta y utilización; es decir, a la conservación de la masa y de la energía.

Esas identidades físicas suponen la existencia de equilibrios de materiales y de energía respecto de cada flujo de material incluido en el sistema.

Se puede demostrar que, durante un período contable, los flujos de materiales que entran en una economía deben igualar a los flujos de materiales que salen de ella más cualquier adición neta al stock de la economía. **Esta se conoce como identidad insumo-producto.**

Las adiciones netas al stock incluyen los incrementos y las disminuciones producidas durante un período contable en:

- formación bruta de capital en bienes de inversión y existencias de productos;
- flujos físicos de residuos desde y hacia el resto del mundo;
- residuos recuperados del ambiente (por ejemplo, el petróleo recogido después de un derrame); y
- la acumulación de residuos sólidos en vertederos controlados (excluidas las emisiones de esos vertederos).

V. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LOS INSUMOS NATURALES

Cuadro 2

Clasificación de los insumos naturales						
1 Insumos de recursos naturales						
1.1 Extracción usada en la producción						
1.1.1 Recursos minerales y energéticos						
1.1.1.1 Recursos de petróleo						
1.1.1.2 Recursos de gas natural						
1.1.1.3 Recursos de carbón y turba						
1.1.1.4 Recursos minerales no metálicos (con exclusión del carbón y de la turba)						
1.1.1.5 Recursos minerales metálicos						
1.1.2 Recursos del suelo (excavados)						
1.1.3 Recursos madereros naturales						
1.1.4 Recursos acuáticos naturales						
1.1.5 Otros recursos biológicos naturales (excluidos los recursos madereros y acuáticos)						
1.1.6 Recursos de agua						
1.1.6.1 Agua superficial						
1.1.6.2 Agua subterránea						
1.1.6.3 Agua del suelo						
1.2 Residuos de recursos naturales						
2 Insumos de energía de fuentes renovables						
2.1 Energía solar						
2.2 Energía hidráulica						
2.3 Energía eólica						
2.4 Energía de las olas y de las mareas						
2.5 Energía geotérmica						
2.6 Otra electricidad y calor						
3 Otros insumos naturales						
3.1 Insumos del suelo						
3.1.1 Nutrientes del suelo						
3.1.2 Carbono del suelo						
3.1.3 Otros insumos del suelo						
3.2 Insumos de la atmósfera						
3.2.1 Nitrógeno						
3.2.2 Oxígeno						
3.2.3 Dióxido de carbono						
3.2.4 Otros insumos de la atmósfera						
3.3 Otros insumos naturales n.c.p.						

- **Insumos de recursos naturales.** Son todos los insumos materiales del ambiente que cambian de ubicación como resultado de procesos económicos de producción, o que se utilizan en ella directamente. Los insumos de recursos naturales comprenden insumos físicos a la economía, procedentes de recursos naturales. Por consiguiente, los insumos de recursos naturales comprenden insumos de recursos minerales y energéticos, recursos del suelo, recursos madereros naturales, recursos acuáticos naturales, otros recursos biológicos naturales y recursos de agua. **No se incluyen** insumos de recursos naturales de flujos procedentes de recursos biológicos cultivados. Estos últimos se producen dentro de la economía, por lo que no constituyen flujos procedentes del ambiente. Para cada tipo de recurso natural es necesario definir el punto en que se asume que entra en la economía.
- **Recursos biológicos.** Los recursos biológicos requieren especial consideración para determinar la frontera entre el ambiente y la economía. Para asegurar consistencia con la frontera de producción, es necesario distinguir entre recursos que se consideran cultivados como parte de un proceso de producción (**recursos biológicos cultivados**) y los que no son producidos (**recursos naturales biológicos**). Los recursos naturales biológicos se consideran insumos para la economía en el momento de su extracción. En cambio, los recursos biológicos cultivados no se consideran insumos de recursos naturales, sino que se los trata como generados dentro de la economía. Este tratamiento diferenciado trae consecuencias para el registro de otros flujos físicos. En el caso de los recursos naturales biológicos, el uso de oxígeno y nitrógeno, y la absorción de nutrientes del suelo y de agua se tratan como flujos dentro del ambiente y solo lo que efectivamente se extrae se considera flujo hacia la economía. La contabilización completa de flujos físicos de recursos biológicos cultivados exige el registro como insumos naturales de los nutrientes y otras sustancias absorbidas del ambiente, pues en sí mismos los recursos biológicos se encuentran “dentro” de la economía. Los flujos físicos resultantes del metabolismo (como la fotosíntesis y la respiración) y la transpiración, o están incorporados en productos o retornan al ambiente como residuos.
- **Insumos de energía de fuentes renovables.** Los insumos de energía de fuentes renovables son las fuentes de energía no combustibles suministradas por el ambiente. Su importancia es cada vez mayor para la economía de muchos países. Su inclusión permite un balance completo de los flujos de energía entre el ambiente y la economía, medidos por su contenido energético (**joules**). Los insumos de energía de fuentes renovables se clasifican según su fuente. Las distintas fuentes incluyen la energía solar, hidráulica, eólica, de las olas y de las mareas y geotérmica, pero no se limitan a éstas. No se incluyen los insumos de energía originados en recursos naturales, como los recursos madereros naturales, y tampoco los insumos de energía procedentes de recursos madereros cultivados, de otra biomasa cultivada o de residuos sólidos. El cálculo de los insumos de energía de fuentes renovables debe reflejar la cantidad de energía que permite aprovechar la tecnología instalada para captarla, como paneles solares y turbinas eólicas. Los cálculos **no deben basarse** en la energía potencial total que podría captarse, sobre todo donde no se cuenta con el equipo para captarla. En la práctica, el cálculo de los insumos de energía procedentes de fuentes renovables reflejará la cantidad de energía efectivamente producida, en general, energía eléctrica, aunque no exclusivamente.

- **Otros insumos naturales.** Insumos del suelo. Los insumos del suelo comprenden nutrientes y otros elementos que se encuentran en ella y que son absorbidos por la economía durante los procesos de producción. Incluyen los nutrientes (como nitrógeno, fósforo y potasio) absorbidos por las plantas cultivadas a medida que crecen. Para asegurar el equilibrio de todo el sistema, se conviene que el carbono ligado al suelo que se libera al ambiente como consecuencia del cultivo se registra como un insumo procedente del suelo. Solo se consideran insumos naturales las cantidades efectivamente absorbidas o descargadas. Nótese que estos insumos son diferentes de las grandes extracciones y movimiento de recursos del suelo considerados como insumos de recursos naturales. Los insumos de agua superficial a la economía se registran como parte de los recursos de agua dentro de los insumos de recursos naturales.
- **Insumos de la atmósfera.** Los insumos de la atmósfera son sustancias que la economía toma del aire con fines productivos y de consumo. Se incluyen compuestos y elementos (como nitrógeno, oxígeno y dióxido de carbono) usados por los recursos biológicos cultivados, y las sustancias absorbidas durante la combustión y otros procesos industriales. Forman parte de la estructura de los **COU-F**, pues posibilitan el equilibrio de los materiales registrados en el sistema.

VI. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS

También existen algunos productos usados como parte del proceso de producción dentro de la empresa (*flujos intra-empresa*) que el SCN no reconoce como transacciones monetarias.

Por ejemplo, según el SCN, la electricidad generada mediante incineración de residuos sólidos para usarlos dentro de la empresa no se registra en términos monetarios.

Sin embargo, estos flujos *intra-empresa* deben registrarse en la contabilidad de flujos físicos, pues ocurren en la realidad. No obstante, el alcance del registro debe ser consistente con el objetivo del análisis.

Existen numerosas situaciones en que los hogares emprenden actividades productivas que involucran la extracción o recolección de insumos de recursos naturales y luego consumen por cuenta propia esa producción.

Ejemplos pueden ser la recolección de leña, la extracción de agua y la captura de peces en la pesca recreativa. En estos casos, la producción se registra como parte de la producción de la actividad económica relevante en la columna de industrias del **COU-F**.

Para mantener la consistencia, el uso de insumos naturales por los hogares también se registra en la columna de las industrias.

Cuadro 3

Clasificación de los productos									
1 Caso general: los flujos físicos de productos se clasifican según la Clasificación Central de Productos									
2 Extracción o recolección de insumos de recursos naturales									
2.1 Extracción producida y consumida por los hogares									
2.1.1 Recolección de leña									
2.1.2 Extracción de agua									
2.1.3 Captura de peces en pesca recreativa									
2.2 Flujos de fertilizantes (incluidos los producidos por cuenta propia)									
1.2.1 Nutrientes absorbidos por los cultivos									

Un flujo importante en el marco del **COU-F** es el flujo de fertilizantes, incluidos los producidos por cuenta propia, como el estiércol.

La aplicación de fertilizantes en el suelo origina dos flujos.

El primero, de nutrientes absorbidos por los cultivos, se considera un flujo de producto, es decir, que permanece dentro de la economía.

El segundo, de nutrientes que no se absorben, se registra como flujo de residuos resultantes de la dispersión de productos.

Respecto a la clasificación de productos, en general, los flujos físicos de productos se clasifican según la Clasificación Central de Productos (**CPC**). Para algunas cuentas específicas, como las de energía y de residuos sólidos, pueden ser útiles algunas clasificaciones especializadas.

VII. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS

Los residuos son flujos de energía o de materiales sólidos, líquidos o gaseosos que se descartan, se descargan o se emiten al ambiente por establecimientos u hogares en los procesos de producción, consumo o acumulación.

Cuadro 4

Clasificación de los residuos					
1 Residuos sólidos					
1.1 Extracción usada en la producción					
2 Aguas residuales					
2.1 Descargada en desagues o alcantarillas					
2.2 Descargada en plantas de tratamiento de agua					
2.3 Descargada en el medio ambiente					
2.3.1 Con tratamiento					
2.3.1 Sin tratamiento					
3 Emisiones					
3.1 Emisiones al atmósfera					
3.2 Emisiones a los cuerpos de agua					
3.2 Emisiones al suelo					
4 Uso de productos por dispersión (medición residual)					
4.1 Deliberadamente descargados en un proceso de producción					
4.1.1 Fertilizantes					
4.1.2 Plaguicidas					
4.1.3 Sal en las carreteras					
5 Pérdidas por dispersión (medición residual)					
5.1 Residuos materiales descargados					
5.1.1 Desgaste de los neumáticos					
5.1.2 Cinc en los sistemas de captación de lluvias					
6 Residuos de recursos naturales (extraídos, no utilizados y devueltos al medio ambiente)					
6.1 Industrias de extracción					
6.1.1. Quemas y fugas de gas natural					
6.1.2. Capturas pesqueras descartadas					
6.1.3. Residuos de tala de recursos madereros					
7. Pérdidas deseadas (necesarias en el proceso de producción) o indeseadas					
7.1. Durante la extracción					
7.1.1. En la extracción de recursos (si son de interés para el productor)					
7.2. Durante la distribución					
7.2.1. Por hurto de agua o energía					
7.3. Durante el almacenamiento					
7.3.1. Por evaporación					
7.3.2. Fuga de combustibles					
7.3.3. Por desperdicio					
7.3.4. Por daños accidentales					
7.4. Durante la transformación					
7.4.1. Pérdidas de energía en formas de calor (transformación de un producto energético en otro)					

Los residuos pueden ser desechados, descargados o emitidos directamente al ambiente, o bien captados, recolectados, tratados, reciclados o reutilizados por unidades económicas.

Estos variados procesos de transformación pueden conducir a la generación de nuevos productos con valor económico para la unidad que emprende la transformación aun cuando en el momento de ser desechado o emitido, el residuo no tenga valor económico para el hogar o establecimiento que lo desecha o emite.

Deben registrarse en el momento en que tiene lugar la emisión o el descarte. Ese momento puede ser muy distinto al de su adquisición, que es el que corresponde considerar para registrar los flujos en las cuentas en unidades monetarias.

La atribución de residuos a determinados países es consistente con los principios aplicados para determinar la residencia de las unidades económicas, expuestos anteriormente. Los residuos se atribuyen al país del que es residente el hogar o la empresa que los ha desechado o emitido. Este registro no asume directamente el problema de saber si el residuo ha sido emitido o desechado en el ambiente de un país o en el de otro, aunque esto puede ser interesante para determinar los cambios en el tiempo del estado del ambiente en un país.

RESIDUOS SÓLIDOS

Son materiales descartados que ya no son de interés para su propietario o usuario. Los residuos sólidos incluyen materiales que se encuentran en estado sólido o líquido, pero excluyen las aguas residuales y las pequeñas sustancias en partículas descargadas al aire. Es todo material recolectado o enviado a sistemas de recolección o tratamiento de residuos, incluidos los vertederos. También se incluyen los mismos materiales cuando directamente se los desecha al ambiente, sea en forma legal o ilegal. Además, los residuos sólidos pueden incluir algunos materiales desechados intercambiados entre unidades económicas, como la chatarra, por los cuales se efectúa un pago. En esos casos, los residuos sólidos se consideran un producto (ya que tienen un valor positivo) y no un residuo.

AGUAS RESIDUALES

Son aguas descartadas y que ya no serán requeridas por su usuario o propietario. Se consideran aguas residuales el agua descargada en desagües o alcantarillas, la recibida en plantas de tratamiento de agua y la descargada directamente en el ambiente. Incluye los flujos de retorno directo de agua al ambiente, con o sin tratamiento. Se incluye todo tipo de agua con independencia de su calidad, como la que ha pasado por generadores hidroeléctricos. También son aguas residuales las suministradas a otro usuario para su nueva utilización, con o sin tratamiento. Las cuentas del SCAE no registran las aguas residuales recicladas dentro del mismo establecimiento.

EMISIONES

Son sustancias descargadas en el ambiente por establecimientos y hogares como consecuencia de procesos de producción, consumo y acumulación. En general, las emisiones se analizan según el tipo de ambiente que las recibe (la atmósfera, cuerpos de agua o el suelo)

y según el tipo de sustancia. Las emisiones al aire son gases y sustancias en partículas descargadas al aire por establecimientos y hogares como consecuencia de procesos de producción, consumo y acumulación. Por convención, en las emisiones al aire no se incluye la liberación de vapor de agua ni la evaporación.

Las emisiones al agua son sustancias descargadas en cuerpos de agua por establecimientos y hogares como consecuencia de procesos de producción, consumo y acumulación. Para cada establecimiento u hogar, considerado en forma individual, las emisiones al agua se miden por el aumento de las sustancias que el establecimiento o el hogar ha añadido al agua, y no por la cantidad total de sustancias que contiene el agua descargada por ese establecimiento u hogar. De este modo, las sustancias que ya se encontraban en el agua recibida por el establecimiento o el hogar no se atribuyen a esa unidad. No se incluyen en las emisiones al agua aquellos materiales que los flujos regulares de agua no pueden llevar consigo, como los grandes objetos de residuos sólidos. Éstos se incluyen en la medición de residuos sólidos. Como una gran parte de la liberación bruta de sustancias al agua por parte de establecimientos y hogares ocurre por medio de sistemas de alcantarillado, la contabilidad de esas liberaciones por lo general abarca las emisiones al ambiente y las dirigidas a unidades económicas (en su mayoría plantas de tratamiento).

Las emisiones al suelo son sustancias descargadas al suelo por los establecimientos y los hogares como consecuencia de procesos de producción, consumo y acumulación. Algunas sustancias emitidas al suelo pueden seguir fluyendo en el ambiente y entrar en los cuerpos de agua. En principio, los flujos de sustancias realizadas por un establecimiento y registrados como emisiones al suelo no deben registrarse como emisiones al agua del mismo establecimiento.

USO DE PRODUCTOS POR DISPERSIÓN

Comprende los productos deliberadamente descargados en el ambiente como parte de un proceso de producción. Fertilizantes y plaguicidas se aplican deliberadamente en el suelo y sobre las plantas como parte de prácticas agrícolas y forestales, por ejemplo, y en algunos países se aplica sal en las carreteras para mejorar sus condiciones para los conductores. En tales casos, una parte del producto aplicado puede usarse o absorberse en los procesos de producción y, en consecuencia, incorporarse en nuevos productos. La parte restante permanecerá en el ambiente y debe registrarse como un flujo residual hacia el ambiente.

PÉRDIDAS POR DISPERSIÓN

Son residuos materiales que indirectamente resultan de actividades de producción o de consumo. Son ejemplos las partículas resultantes de la abrasión en las carreteras, los residuos por desgaste de neumáticos y frenos de automóviles, y el cinc de los sistemas de captación de lluvias. Esos residuos deben contabilizarse como pérdidas por dispersión, a fin de asegurar el equilibrio general de los flujos desde la economía hacia el ambiente.

RESIDUOS DE RECURSOS NATURALES

Son insumos de recursos naturales que no se incorporan posteriormente en procesos de producción, sino que de inmediato retornan al ambiente. Los residuos de recursos naturales se registran como generación de residuos por las industrias de extracción de recursos naturales y

como flujos de residuos directamente al ambiente. Son ejemplos de residuos de recursos naturales las quemas y fugas de gas natural; las capturas pesqueras descartadas; y los residuos de la tala en la extracción de recursos madereros. Se excluyen de los residuos de recursos naturales los asociados a la cosecha de recursos biológicos cultivados como los residuos de cultivos, de la tala de recursos madereros cultivados o el estiércol en la cría de ganado. Estos residuos se registran como residuos sólidos.

VIII. MEDICIÓN DE LOS COSTOS DEL AGOTAMIENTO DE LOS RECURSOS NATURALES

El proceso de medición se inicia con la estimación, en términos físicos, de los costos del agotamiento de los recursos naturales como consecuencia de su utilización en el proceso productivo. Las acciones se concentrarán en los siguientes recursos:

RECURSOS FORESTALES

Debe medirse por la disminución promedio anual de la disponibilidad de los m³ de madera en rollo disponibles en los bosques y selvas del país. La definición de la FAO implícita en el **Forest Resources Assessment** se refiere a estos espacios con una cobertura vegetal del 10%, una altura de 5 metros y una extensión mayor a 0.5 hectáreas. Asimismo, es recomendable investigar la contribución de cada una de las causas principales del agotamiento del recurso: el avance de la agricultura y la ganadería, la producción maderable, así como los incendios forestales.

HIDROCARBUROS (PETRÓLEO Y GAS NATURAL)

Se mide por la disminución promedio anual, en millones de barriles de petróleo crudo (m³ en el caso del gas natural) de las reservas probadas, probables y posibles. Lo cual permite observar que de persistir el mismo ritmo de explotación del recurso su vida útil será de un determinado número de años.

AGUA SUBTERRÁNEA

Se mide por la disminución promedio anual de extracción en millones de m³. Lo cual permite observar que de persistir el mismo ritmo de sobreexplotación del recurso su vida útil será de un determinado número de años. Los principales usos económicos del agua extraída del subsuelo son la producción agropecuaria, el abastecimiento público y la industria autoabastecida.

IX. MEDICIÓN DE LOS COSTOS DE LA DEGRADACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

El proceso de medición se inicia con la estimación, en términos físicos, de los costos de la degradación del medio ambiente como consecuencia de las emisiones de diversos contaminantes en los activos ambientales, producto del proceso productivo. Las acciones se concentrarán en los siguientes activos ambientales:

CONTAMINACIÓN DEL AIRE

Debe medirse por la carga de emisiones contaminantes a la atmósfera. Las principales fuentes de emisiones contaminantes son: fijas, móviles (transporte público, automóviles, aviones, etc.) y áreas.

CONTAMINACIÓN DEL SUELO

Debe medirse por las descargas de Residuos Sólidos Urbanos (toneladas a partir de los kg. per cápita / año) La principal fuente de generación de RSU son los hogares consumidores y las empresas.

CONTAMINACIÓN DEL AGUA

Debe medirse por las descargas de agua residual (hectómetros cúbicos) no tratada a los principales cuerpos de agua del país, tales como lagos, lagunas, estuarios y ríos, etc. Las principales fuentes de emisiones contaminantes son: producción agropecuaria, producción industrial y el sistema de descarga de los municipios.

DEGRADACIÓN DEL SUELO

Debe medirse por la superficie afectada (hectáreas) como consecuencia de su utilización en la actividad económica. Los principales tipos de degradación del suelo son la erosión hídrica y eólica que provoca una pérdida de la tierra disponible. Asimismo, debe observarse la degradación física y química, que disminuye la productividad de la tierra agropecuaria, forestal y ganadera y el uso del suelo urbano.

X. LA VALORACIÓN DE LOS ACTIVOS NO PRODUCIDOS

Los métodos más utilizados para asignar un valor a los activos no producidos son:

- Renta Neta
- Precio Neto
- Costo de Uso (conocido también como “Asignación por Agotamiento”)
- Precios de Mercado Sustitutos
- Costo de Mantenimiento

Para el caso de los EUM, los cuatro primeros se aplican alternativamente a los aspectos del agotamiento, y el quinto, a los de degradación.

A continuación, se describen en forma general cada uno de ellos:

METODO DE LA RENTA NETA

Valora la producción física extraída sobre la base de la diferencia entre el valor de la producción y los costos totales -incluidos los costos de la mano de obra y un margen normal de beneficio- en los que se ha incurrido, como consecuencia del esquema de agotamiento.

METODO DEL COSTO DE USO

Valora las unidades físicas extraídas sobre la base únicamente de una parte de la renta neta, a saber, la parte que si se reinvierte podría generar un flujo de ingreso permanente igual a la pérdida de la capacidad de generación de ingreso por causa del agotamiento.

PRECIOS DE MERCADO SUSTITUTOS (PRECIOS SOMBRA)

Esta técnica de valoración residual está relacionada con dos métodos que se aplican al uso del agua como un insumo intermedio para la producción; éstos son por un lado los cambios en el ingreso neto, y por otro la aproximación de la función de producción. Esta idea se basa en la necesidad de maximizar los beneficios por la venta de agua hasta el punto en que los ingresos netos marginales sean iguales a los costos marginales por la obtención del recurso. La valoración residual supone que el mercado del agua no es competitivo, por lo que el valor total de la producción es exactamente igual a los costos de oportunidad de todos los insumos. Cuando el costo de oportunidad de los insumos no hídricos está dado por sus precios de mercado, los precios sombra del agua son iguales a la diferencia entre el valor de la producción y los costos de todos los insumos no hídricos de la producción.

XI. ESTUDIO DE CASO - CUENTAS AMBIENTALES DE MEXICO: OBTENCION DEL PRODUCTO INTERNO NETO AJUSTADO AMBIENTALMENTE (PINE)

El presente apartado presenta una síntesis de la implementación de un sistema de cuentas ambientales y económicas a la economía de México, a saber:

- Plan de cuentas y cuadros,
- Medición de los flujos y los stocks en términos físicos,
- Elaboración de la COU-F para productos y actividades seleccionadas

2.- CUADRO DE UTILIZACION						
FLUJO DE BIENES	PRODUCCION; GENERACION DE RESIDUOS		ACUMULACION	SECTOR EXTERNO	MEDIO AMBIENTE	TOTAL
	Industrias clasificadas según la CIIU	Hogares	Industrias clasificadas según la CIIU	Flujos procedentes del resto del mundo	Flujos procedentes del ambiente	
Insumos naturales	B. Extracción de insumos naturales B1. Extracción en el proceso de producción B2. Residuos de recursos naturales				A. Flujos procedentes del ambiente (incluye residuos de recursos naturales)	UTILIZACION TOTAL DE INSUMOS MATERIALES (UTIN)
Productos	E. Consumo Intermedio (incluye ventas de productos reciclados y reutilizados)	F. Consumo Final de los Hogares (incluye compras de	G. Formación Bruta de Capital (Incluye activos fijos	G. Exportación de productos		UTILIZACION TOTAL DE PRODUCTOS (UTP)
Residuos	N. Recolección y tratamiento de residuos (no incluye la acumulación en vertederos controlados)	J. Residuos generados por el consumo de los hogares	O. Acumulación de residuos en vertederos controlados	P. Residuos enviados al resto del mundo	Q. Flujos de residuos al ambiente Q1. Flujos directos de las industrias y los hogares (incluye residuos de recursos naturales y emisiones de vertederos) Q2. Después de vertederos	UTILIZACION TOTAL DE RESIDUOS (UTR)
UTILIZACION TOTAL						

No se registra en unidades físicas el consumo final del gobierno. Todo el consumo intermedio, producción y generación de residuos del gobierno se registra en la industria correspondiente, en la primera columna del cuadro de oferta y utilización en unidades físicas

El interés de las cuentas ambientales en este país se centra **en la obtención del Producto Interno Neto Ajustado Ambientalmente (PINE)**, a través de la estimación del monto de los costos por el agotamiento de los recursos naturales y la degradación del medio ambiente.

El PINE se obtiene por el método de la oferta, deduciendo del PIB el consumo de capital fijo y los costos imputados por los usos ambientales. Estos últimos comprenden tanto los originados por el agotamiento de los recursos naturales como los relativos a la degradación ambiental, constituyéndose en un indicador más representativo del desarrollo sostenible, ya que tiene en cuenta el comportamiento de los recursos naturales y el ambiente en el crecimiento económico.

Los resultados son expresados en cantidades físicas y en unidades monetarias en pesos corrientes. Por el método del gasto, los ajustes al Producto Interno Neto provienen de la acumulación neta de activos económicos, que comprende cambios en los activos económicos no producidos y la acumulación neta de los activos ambientales, que reflejan tanto el agotamiento de los bosques maderables como la degradación del aire, agua y suelo.

PRODUCTO INTERNO NETO AJUSTADO AMBIENTALMENTE (PINE)

MEXICO: Balances y flujos FISICOS de los recursos naturales, 2007-2011						
Recursos	Variable	Unidad de medida	2,007	2,011	TMCA(1)	Observaciones
Forestal	(Existencia de bosques)	miles de m3 de madera en rollo	2,310,149	2,262,315	-0.52	Balance Apertura +/- Cambios = Balance de
Hidrocarburos	(Reservas totales)	millones de barriles	44,482	43,836	-0.37	Balance Apertura +/- Cambios = Balance de
Agua subterránea	(Sobreexplotación)	millones de m3	5,917	5,636	-1.21	Flujo
Contaminación del aire	(Emisiones)	toneladas	19,448,477	19,269,048	-0.23	Flujo
Contaminación del suelo	(por Residuos Sólidos Urbanos)	toneladas	40,796,498	44,650,055	2.28	Flujo
Contaminación del agua	(Descargas de agua residual no tratadas)	millones de m3	13,049	17,925	8.26	Flujo
Degradación del suelo	(Superficie afectada)	hectáreas	74,386,047	74,521,470	0.05	Flujo
AGOTAMIENTO DE LOS RECURSOS NATURALES						
DEGRADACION DE LOS RECURSOS NATURALES						
(1).- Tasa media de crecimiento anual acumulativa						
INEGI. Sistema de Cuentas Nacionales de México. Cuentas económicas y ecológicas de México, 2007-2011. Año base 2003. 2013.						

El **SCEEM** como cuenta satélite obtiene el PIB por el método de la producción (ecuación 1) y del gasto (ecuación 2), es posible determinar el PINE de ambas formas. En el primer método, a partir del PIN, y tomando en cuenta el agotamiento de los recursos naturales y el deterioro del medio ambiente, el PINE se determina:

PINE = PIN - (Cag + Cdg) (1), Donde:

Cag = Costos por Agotamiento de los Recursos Naturales

Cdg = Costos por Degradación del Medio Ambiente

Los costos por agotamiento son los cálculos monetarios que expresan el desgaste o pérdida de los recursos naturales (equivalentes a una depreciación), como consecuencia de su utilización en el proceso productivo.

Los costos por degradación son las estimaciones monetarias requeridas para restaurar el deterioro del ambiente ocasionado por las actividades económicas. Por ejemplo, el costo ambiental del agua se refiere al monto en pesos requerido para evitar y/o disminuir su contaminación.

En la igualdad se considera que en el proceso productivo existen costos por agotamiento (Cag) y por degradación (Cdg) que reducen el nivel del PIN (retomando la lógica y similitud que tiene la depreciación al disminuir el PIB).

En el segundo método, el PINE se obtiene con base en las variables del gasto, tomando en cuenta la acumulación neta de los activos económicos producidos y no producidos, así como la de los activos ambientales. La identidad correspondiente es:

$$\text{PINE} = C + (\text{AKet} + \text{AKanpt}) + (X + M) \quad (2)$$

El estudio se circunscribe, para el caso del agotamiento, a hidrocarburos, recursos forestales, y cambios en el uso del suelo, así como los recursos hídricos (agua subterránea); mientras que, para la degradación, la investigación se enfoca en los temas relativos a la erosión del suelo y la contaminación del agua, aire y suelo.

El desarrollo del estudio requiere del acopio, evaluación y procesamiento de una gran cantidad de información. Dependiendo de su disponibilidad, consistencia y de los recursos, se aplican diversos métodos de valoración, con el propósito de confrontar y analizar los resultados derivados de cada uno de ellos. Esto permite elegir el método que expresa de manera más precisa los costos ambientales y los componentes de los balances.

En el estudio de los hidrocarburos, los costos por agotamiento de los yacimientos se estiman con base en el método de la renta neta; por el lado de los activos, se considera el impacto de la producción y los nuevos hallazgos con la consecuente reducción de los activos ambientales.

Para los recursos forestales y usos del suelo, el estudio incluye la tala de bosques maderables, la disminución de áreas forestales por destinarse a otros usos económicos y la pérdida de cubierta vegetal que resulta del cambio de un suelo considerado como parte del medio y que pasa a ser un activo económico no producido. En este caso, mediante el método de los “costos de reposición”, se valúan los recursos y se estima el agotamiento en valores monetarios, así como los elementos que componen los balances.

Con respecto a la degradación del suelo y a la contaminación del agua y el aire, se trata de temas ambientales para los cuales se toma en cuenta la alteración en su calidad, ya que su

problemática está relacionada con su degradación. Consisten en activos ambientales para los que su cuantificación resulta sumamente compleja, por lo que el análisis se centra en estimar

los costos en que se incurre para evitar y/o restablecer su deterioro, utilizándose el método de costo de mantenimiento.

En el tema sobre la degradación del suelo, la valoración se basa en los costos de remediación requeridos para mantener la productividad de la tierra; mientras que, en el caso del agotamiento de agua subterránea, se asume el costo de oportunidad de los insumos requeridos para la producción económica del recurso.

A su vez, los costos generados por la contaminación del agua, aire y suelo son estimados considerando las erogaciones (relacionadas con costos imputados) que serían necesarias realizar para reducir o eliminar dicha contaminación, de acuerdo con ciertos estándares de calidad.

Es así como el PINE, ajustado a través del primer método, incluye los efectos correspondientes al agotamiento de los recursos forestales, de los hidrocarburos y del agua subterránea, que constituyen los impactos cuantitativos en los recursos; además de reflejar el deterioro y degradación del aire, agua y suelo. Por el método del gasto, los ajustes al PIN provienen de la acumulación neta de activos económicos, que incluye los cambios en los activos económicos no producidos (adiciones y disminuciones que presentan el petróleo y los recursos forestales por la modificación en los usos del suelo); además de la acumulación neta de los activos ambientales, que reflejan tanto el agotamiento de los bosques como la degradación del aire, agua y suelo.

Finalmente, se presenta el esquema de estimación de la Cuenta Satélite Ambiental de Colombia.

Diagrama 1. Estructura de la Cuenta Satélite Ambiental (CSA), estado de avance.

CUENTAS DE ACTIVOS	CUENTAS DE FLUJOS	CUENTAS DE LAS ACT. AMBIENTALES Y TRANSACCIONES ASOCIADAS	INDICADORES AMBIENTALES Y ECONOMICOS
Unidades físicas	Unidades físicas		Intensidad del uso de productos del bosque por cada unidad de PIB generada.
Unidades monetarias	Unidades monetarias		• Productividad del uso de los productos del bosque por PIB
Tierra	Flujos de materiales	Cuenta del Gasto en Protección ambiental	• Gasto en protección ambiental del sector gobierno por PIB.
Recurso madera	Flujos del bosque	Cuenta del Gasto en Manejo de Recursos	• Intensidad energética por PIB / Productividad energética por PIB
Recursos minerales y energéticos	Flujos del agua	Otras transacciones económicas relacionadas con el medio ambiente	• Disponibilidad de reservas del recurso minería y energía / Variación real del stock del recurso minería y energía
Recurso agua	Flujos de energía		• Proporción de energía renovable (Hídrica y eólica) con respecto al total de energía primaria.
			• Intensidad de emisiones GEI CO ₂ -eq de origen energético.
Indicadores de disponibilidad, agotamiento y stock	Indicadores de productividad e intensidad	Indicadores relacionados con actividades ambientales	• Productividad hídrica / Intensidad del uso del agua per cápita
	Indicadores de contaminación e intensidad		• Tasa de aprovechamiento y de reciclaje de residuos sólidos generados y nueva utilización de residuos

Fuente: DANE, Dirección de Síntesis y Cuentas Nacionales (DSCN).

BIBLOGRAFÍA CONSULTADA

- AGROENERGIA EN LOS PAISES DEL CAS: Grupo de Trabajo N°6: “Políticas públicas en agro energía, Red de Coordinación de Políticas Agropecuarias / Red Consejo Agropecuario del Sur- CAS. Noviembre de 2001,
- Estructura de la Cuenta Satélite Ambiental (CSA), Estado de avance. DANE, Dirección de Síntesis y Cuentas Nacionales (DSCN), Colombia.
- Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC): publicaciones varias
- INEGI. “Sistema de Cuentas Nacionales de México. Cuentas económicas y ecológicas de México, 2007-2011”. Año base 2003. 2013.
- Serie de Documentos de Trabajo del Programa de Vulnerabilidad Socioeconómica al Riesgo Climático No. 7 –2021: “Riesgo climático, sostenibilidad de la deuda pública y planeamiento macro-fiscal”. Autores: Esteban Otto Thomasz y Nicolas Stanicio. Facultad de Ciencias Económicas, UBA.
- SEEA (2013): System of Environmental-Economic Accounting 2012 Experimental Ecosystem Accounting, white cover version. Sistema de Contabilidad Económica Ambiental (SCAE en español) United Nations, European Commission, Organization for Economic Cooperation and Development, The World Bank.
- SNA (2008): System of National Accounts 2008. Eurostat, IMF, OECD, UN and the World Bank, New York: The United Nations (version en español)