

ISSN 1680-8800

S E R I E

**ESTUDIOS Y
PERSPECTIVAS**

**SEDE SUBREGIONAL
DE LA CEPAL
EN MÉXICO**

Cuentas de energía como instrumento para evaluar eficiencias sectoriales en la región centroamericana

Juan Pablo Castañeda
Renato Vargas
Juventino Gálvez
Héctor Tuy

ESTUDIOS
Y
PERSPECTIVAS



NACIONES UNIDAS

CEPAL

Cuentas de energía como instrumento para evaluar eficiencias sectoriales en la región centroamericana

Juan Pablo Castañeda
Renato Vargas
Juventino Gálvez
Héctor Tuy



NACIONES UNIDAS

CEPAL

Este documento fue preparado por Juan Pablo Castañeda, Renato Vargas, Juventino Gálvez y Héctor Tuy del Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente de la Universidad Rafael Landívar, de Guatemala, en el marco del Premio de Ensayo sobre Energía “Fernando Cuevas”, 2010-2011. Constituye uno de los dos trabajos ganadores del Premio en referencia.

Las opiniones expresadas en este documento, que no ha sido sometido a revisión editorial, son de exclusiva responsabilidad de los autores y pueden no coincidir con las de la Organización.

Publicación de las Naciones Unidas

ISSN: 1680-8800

LC/L.3887

LC/MEX/L.1155

Copyright © Naciones Unidas, septiembre de 2014. Todos los derechos reservados

Impreso en Naciones Unidas, México, D. F. 14-20501

Los Estados miembros y sus instituciones gubernamentales pueden reproducir esta obra sin autorización previa. Solo se les solicita que mencionen la fuente e informen a las Naciones Unidas de tal reproducción.

Índice

Resumen	5
Presentación	7
Introducción	9
I. Metodología y datos	11
A. Antecedentes sobre las cuentas ambientales y de energía.....	11
B. La estructura de cuentas	12
C. Compilación y fuentes de información	13
II. Arreglos institucionales: un caso de alianzas público-privadas para la compilación de cuentas ambientales y de energía	15
III. Principales cuadros de resultados e indicadores sectoriales para 2008	19
A. La oferta energética.....	19
B. La demanda energética.....	20
C. La oferta de emisiones	21
D. Síntesis de las relaciones energía-economía a nivel sectorial	22
IV. Evaluando eficiencias sectoriales: Hacia la desmaterialización de la economía	25
A. Intensidad energética.....	25
B. Intensidad GEI	26
C. Desacoplamiento.....	26
V. Conclusión: Esfuerzos locales con potencial aplicación en la región	27
Bibliografía	29
Serie Estudios y Perspectivas – México: números publicados	31

Cuadros

CUADRO 1	OFERTA ENERGÉTICA DE GUATEMALA PARA EL AÑO 2008.....	20
CUADRO 2	DEMANDA ENERGÉTICA DE GUATEMALA PARA EL AÑO 2008.....	21
CUADRO 3	OFERTA DE EMISIONES AL AIRE DE GUATEMALA PARA EL AÑO 2008.....	22
CUADRO 4	PERFIL DE LAS RELACIONES ENERGÍA-ECONOMÍA NACIONALES A NIVEL SECTORIAL.....	23

Gráficos

GRÁFICO 1	INTENSIDAD ENERGÉTICA DE OCHO GRUPOS DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS SELECCIONADAS, 2001-2008.....	26
GRÁFICO 2	INTENSIDAD EN LA EMISIÓN DE GEI DE OCHO GRUPOS DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS SELECCIONADAS, 2001-2008.....	27
GRÁFICO 3	SEGUIMIENTO DEL DESACOPLAMIENTO DE LA ECONOMÍA, 2001-2008.....	28

Resumen

En la región centroamericana, Guatemala ha sido pionero en la elaboración y utilización proactiva de “Cuentas de Energía”, las cuales se definen como un marco contable que proporciona una descripción detallada del uso de energía por las distintas actividades económicas y brindan un registro de la producción de emisiones asociado a las distintas fuentes energéticas utilizadas. La estructura contable para desarrollar dichas cuentas se basa en las clasificaciones y definiciones del “Sistema de Contabilidad Nacional”, principal instrumento de medición del desempeño económico en los países de la región centroamericana y del mundo. Uno de los objetivos de las cuentas es la estimación del desempeño energético de las distintas actividades económicas, lo cual se logra mediante una serie de indicadores. La experiencia tanto en la construcción, como en el uso de las “Cuentas de Energía”, ha sido muy aleccionadora para el país y hace pensar del gran potencial que éstas tienen como un instrumento para el seguimiento del uso eficiente de energía a nivel macro y sectorial, tanto en el ámbito nacional como regional. Es por ello que se desarrolla este ensayo, que incluye una discusión sobre las posibilidades reales de implementar y utilizar las “Cuentas de Energía” en países en vías de desarrollo como complemento a los ya conocidos balances energéticos y estadísticas energéticas tradicionales, en particular en su aplicabilidad en países centroamericanos. Para el desarrollo del ensayo, se utilizan, como estudio de caso, el ejercicio de las “Cuentas de Energía” de Guatemala para el período 2001-2006, describiendo las lecciones aprendidas del proceso de implementación, desde los arreglos institucionales hasta el uso de la información por los actores clave.

Palabras clave: Cuentas de energía, eficiencia energética, intensidad energética, Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica Integrada (SCAEI), Guatemala.

Presentación

En 2011 la CEPAL organizó y convocó al “Premio Fernando Cuevas”, el cual honra la memoria de un destacado profesional nicaragüense que realizó una fructífera labor en los campos de energía y desarrollo, que incluyó la coordinación de muchos proyectos regionales y subregionales, tanto a nivel centroamericano como mesoamericano. Los últimos 15 años de su carrera profesional los dedicó a la integración energética mesoamericana, trabajando en la Sede Subregional de la CEPAL en México, en donde dirigió la Unidad de Energía y Recursos Naturales.

Se recibieron alrededor de 50 trabajos que abordaban desde distintas ópticas los temas de energía, cambio climático y desarrollo sostenible, así como los desafíos que representan para América Latina.

Esta publicación corresponde a uno de dos trabajos ganadores (“Cuentas de energía como instrumento para evaluar eficiencias sectoriales en la región centroamericana”, de Juan Pablo Castañeda, Juventino Gálvez, Renato Vargas y Héctor Tuy). El reconocimiento a la distinguida acreedora al premio fue entregado durante el Tercer Encuentro Latinoamericano de Economistas de Energía, evento que se realizó en abril de 2012 en el Centro de Convenciones de la Universidad Católica, Buenos Aires, Argentina.

Este documento contribuye al acervo latinoamericano sobre los problemas y desafíos del estratégico sector de la energía. La publicación se hace en el año en que se cumplirá el quinto aniversario del fallecimiento del doctor Fernando Cuevas Moreno.

Introducción

Los desafíos planteados en la Agenda 21 y las subsecuentes cumbres y agendas complementarias reconocen la importancia de proporcionar información física y monetaria en una forma consistente con las estadísticas económicas, a fin de contribuir a la integración de políticas económicas y ambientales, que permitan tomar decisiones y acciones para hacer operativo el concepto de desarrollo sostenible. Sin embargo, las múltiples perspectivas para abordar dicho concepto han hecho difícil formalizar un sistema que integre a los subsistemas ambiental y económico, derivando en varios enfoques de medición. Algunos de estos enfoques involucran indicadores físicos; otros incluyen aspectos monetarios y algunos presentan registros tanto monetarios como físicos, como el caso del Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica Integrada (SCAEI), el cual a la postre se ha convertido en el más relevante a nivel internacional.

El SCAEI ha sido utilizado en varios países, logrando avances especialmente significativos en la comunidad europea, en donde las oficinas de estadísticas en muchos casos tienen unidades especializadas en la materia. En los países de habla hispana destacan los aportes de España, México y Colombia, que han utilizado el sistema y mantienen un registro periódico de sus indicadores. En Centroamérica, Guatemala ha sido el país referente en este tipo de aplicaciones a partir de 2006, en donde este sistema de cuentas se desarrolló mediante una iniciativa impulsada por el Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente (IARNA) de la Universidad Rafael Landívar, utilizando un modelo de alianzas público-privadas que demostró su efectividad operativa durante un período relativamente corto (tres años a partir de la formalización de los acuerdos interinstitucionales).

El SCAEI de Guatemala fue conceptualizado como una plataforma de análisis que proporciona información a nivel nacional sobre las existencias y flujos asociados al subsistema natural, brindando una descripción detallada de las interrelaciones entre éste y el subsistema económico. En ese sentido, en Guatemala se adopta una visión más amplia dentro de un enfoque de sistemas, en el cual los subsistemas ambiental y el económico, al igual que el social e institucional, son parte de un sistema socioecológico.¹

¹ Para una descripción de dicho enfoque, véase IARNA/URL, 2009. Para un mejor detalle de los aspectos conceptuales del SCAEI, véase IARNA/URL, 2008. En el contexto del SCAEI de Guatemala, el subsistema natural es tratado como sinónimo de ambiente natural, medioambiente o ambiente. El término “recurso natural” también es utilizado de forma análoga con el de “bien natural”.

En el ámbito de la energía y las emisiones atmosféricas, las Cuentas de Energía (CE) de Guatemala toman en consideración el marco analítico del SCAEI para responder a los desafíos planteados anteriormente. En general, estas cuentas ordenan, sistematizan e integran información física sobre la producción y utilización de energía, sobre la producción de emisiones, y vinculan estos datos físicos con la información económica que provee el Sistema de Cuentas Nacionales (SCN).

La experiencia tanto en la construcción, como en el uso de las CE, ha sido muy aleccionadora para el país y hace pensar que dichas cuentas poseen un gran potencial para el seguimiento del uso eficiente de energía a nivel macro y sectorial en el ámbito nacional y regional, brindando un campo fértil para la aplicación de políticas públicas. Es por ello que se plantea una doble intencionalidad al desarrollar el presente ensayo. El primer propósito es examinar los arreglos institucionales que permitieron desarrollar las CE en Guatemala y derivar lecciones aprendidas que puedan ser útiles para otros países de la región centroamericana y de países pequeños con similares características institucionales. El segundo objetivo es el de presentar los aspectos técnicos que definen las CE, los métodos aplicados, los mecanismos de compilación, los principales indicadores y su potencial para monitorear eficiencias sectoriales en el uso de energía y la producción de emisiones.

A continuación, el ensayo se divide en cinco secciones. En la segunda sección se presentan los antecedentes sobre el método de cuentas ambientales y de energía, su estructura general y compilación, dando especial énfasis a las CE. En la tercera sección se describen los arreglos institucionales. En la cuarta sección se presentan los principales resultados y en la quinta sección se examinan las opciones para el seguimiento de eficiencias sectoriales. Finalmente, en la sexta sección se presentan las conclusiones generales, donde se hace una reflexión sobre las lecciones aprendidas y el potencial de las cuentas en la región centroamericana.

I. Metodología y datos

A. Antecedentes sobre las cuentas ambientales y de energía

Las CE, junto con otras cuentas ambientales (bosque, agua, subsuelo, etc.), conforman el SCAEI de Guatemala, el cual se define como un marco analítico que examina las interrelaciones entre el medioambiente y la economía. El SCAEI es un tipo de cuenta satélite del SCN, ² que permite integrar capacidad analítica de la contabilidad nacional a determinadas áreas de interés social” y permiten: 1) proporcionar información adicional sobre determinados aspectos, y 2) utilizar conceptos complementarios y/o alternativos, incluida la información económica y ambiental de manera consistente con las cuentas macroeconómicas (UN y otros, 2003). El marco conceptual y metodológico, tanto del SCN como del SCAEI, ha sido desarrollado por las Naciones Unidas y otros organismos internacionales (Fondo Monetario Internacional, Banco Mundial, Comisión Europea y Organización para la Cooperación y el Desarrollo). En el caso del SCN a partir de la segunda mitad de la década de los años cuarenta, y en el caso del SCAEI a partir de la década de los años ochenta. Como soporte metodológico en la aplicación del SCAEI de Guatemala, se utilizaron para el tema de cuentas nacionales los manuales del SCN93 (UN y otros, 1993) y la adaptación realizada por el Banco de Guatemala (BANGUAT) para Guatemala (BANGUAT, 2007). Con relación al tema específico de las CE, se utilizaron manuales y reportes de cuentas de energía de distintos países, entre otros, Holanda, Nueva Zelanda y Alemania. ³

Las CE requieren un esfuerzo sustancial de recopilación de información a nivel nacional con ciertas características de calidad y confiabilidad, y que además sea compatible o susceptible de armonización con el SCN. En ese sentido, existen dos aspectos que vale la pena revisar con respecto a las estadísticas relacionadas a las CE: 1) las características de las estadísticas relacionadas con las emisiones, y 2) las características de las estadísticas relacionadas con el monitoreo energético.

² Según Ortúzar (2001), las cuentas o sistemas satélite “subrayan la necesidad de ampliar la utilización de clasificaciones, cuando se necesitan introducir dimensiones adicionales en el marco conceptual de las cuentas nacionales; iii) ampliar la cobertura de los costos y beneficios de las actividades humanas; iv) ampliar el análisis de los datos mediante indicadores y agregados pertinentes, y v) vincular las fuentes y el análisis de datos físicos con el sistema contable monetario.

³ Statistics New Zealand (2003).

En términos del monitoreo de emisiones, destaca que en 1990 el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) informó a la 45 Asamblea General de las Naciones Unidas que podía esperarse un aumento de la temperatura global de 0,3°C por década y una elevación de los océanos de 6 centímetros cada diez años (IPCC, 2004). Según ellos, esto sucedería como resultado de la emisión antropogénica de gases de efecto invernadero (GEI) a la atmósfera. Por esa razón, se comenzó a trabajar en la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC, por sus siglas en inglés) de 1992, la cual eventualmente desarrolló el instrumento internacional conocido como Protocolo de Kioto. Este protocolo obliga a las naciones desarrolladas a reducir sus emisiones al menos 5% bajo los niveles reportados para 1990 y establece mecanismos para alcanzar dichas metas de manera individual o mediante mecanismos de mercado, como el canje de emisiones con naciones poco contaminantes (es decir, los países en vías de desarrollo) hasta el año 2012. Esto le dio vital importancia al establecimiento de métodos confiables de estimación emisiones en los países y culminó con la elaboración de las Guías del IPCC para la realización de inventarios de GEI (IPCC, 2006).

En términos de monitoreo energético, a partir de la década de 1970, dada una importante crisis petrolera que sacudió la estabilidad económica global, las estadísticas de aspectos relacionados con la energía cobraron importancia, y desde esa época hasta el presente se mejoró su recopilación por medio de diferentes instrumentos, como balances energéticos y otros tipos de inventarios.

Sin embargo, el análisis disperso de esa información se tornó insuficiente para dilucidar los vínculos entre lo energético, lo económico, lo social, lo institucional y lo ambiental. Dentro de ese ámbito, surgen las CE para vincular definitivamente los datos sobre energía con aquellos relacionados con las emisiones y el desempeño económico.

En el contexto descrito, la CE de Guatemala se define como un marco que permite la interrelación de datos de las diferentes actividades económicas con información proveniente de balances energéticos, encuestas industriales, encuestas de hogares y otras fuentes con el fin de determinar de dónde proviene la energía que utiliza el sistema económico, de qué tipo es, qué residuos produce su aprovechamiento y cómo es utilizada por los diferentes agentes económicos, de manera directa o indirecta. Específicamente, las CE persiguen cinco objetivos puntuales: 1) determinar la disponibilidad de bienes energéticos del país; 2) demostrar, mediante el análisis de flujos, los niveles de consumo energético de cada una de las actividades productivas y de consumo; 3) revelar la cantidad de dióxido de carbono, óxido nitroso y metano que cada una de las actividades económicas libera a la atmósfera, como resultado de la combustión de productos energéticos; 4) estimar el desempeño energético de las actividades económicas estudiadas, y 5) reflejar el deterioro ambiental causado por el consumo de energéticos dentro de los indicadores macroeconómicos.

B. La estructura de cuentas

El punto de partida para el SCAEI es el reconocimiento de la relación intrínseca entre el ambiente y la economía. En esta relación, el ambiente provee bienes en la forma de insumos para la producción (suelo, nutrientes, madera, entre otros) y servicios en la forma de condiciones que afectan el desarrollo de procesos productivos (regulación del clima, control de erosión, refugio, entre otros). En la economía se producen y se consumen bienes y servicios, proceso que genera residuos que en su mayor parte son depositados en el ambiente y, en algunos casos, son reutilizados (reciclaje). De estas relaciones se derivan las cuentas y subcuentas que componen el marco contable del SCAEI.

La CE es parte integral de dicho marco, el cual posee, a la vez, una estructura de cuentas y una estructura temática. En cuanto a la estructura temática, el SCAEI aborda los siguientes temas: bosque, agua, subsuelo, energía y emisiones, tierra y ecosistemas, recursos pesqueros y acuícolas, residuos, y gastos y transacciones. Dichos temas se desarrollan por separado y tienen su propia nomenclatura. Aun cuando en el proceso de cálculo los temas del SCAEI se abordan aisladamente, todos ellos se integran en una sola estructura de cuentas, la cual se logra por medio de la división en cuatro cuentas comunes: activos, flujos, gastos y transacciones, y agregados e indicadores complementarios.

Para la CE, *la cuenta de activos* mide la disponibilidad de energía en la naturaleza. En el caso del SCAEI de Guatemala, las disponibilidades se registran en otras cuentas afines, por ejemplo en la cuenta de agua se registra la disponibilidad de agua con potencial para la producción de energía eléctrica. *La cuenta de flujos* anota el movimiento de energía del ambiente a la economía y viceversa, y entre agentes de este sistema económico. *La cuenta de gastos y transacciones* verifica el conjunto de erogaciones realizadas para prevenir, mitigar y restaurar los daños a los bienes y servicios naturales, producto de la utilización de energía, así como los gastos para la gestión sostenible de dichos bienes. *La cuenta de agregados e indicadores complementarios* evalúa o ajusta los agregados del SCN, tal como el producto interno bruto (PIB) y presenta indicadores complementarios, como intensidad en el uso del recurso y el índice de desacoplo.

Dadas las particularidades de compilación de las estadísticas energéticas y de la importancia de definir indicadores de eficiencia, este ensayo se enfoca en presentar los resultados para la cuenta de flujos y la cuenta de agregados e indicadores complementarios.

C. Compilación y fuentes de información

La secuencia que se utilizó para la compilación de datos dentro de la estructura descrita requirió del procesamiento inicial de la información básica, la cual se reclasificó para que coincidiera con los rubros de actividades y productos que el sistema estipula (armonización de clasificaciones). Esto se hizo identificando a cada dato según su posición en la Nomenclatura de Actividades de Guatemala (NAEG).

NAEG, la Nomenclatura de Productos de Guatemala (NPG), la Clasificación de Residuos (CR) o en alguna combinación de éstas. Como se mencionó, esto aseguró la consistencia para poder hacer comparaciones interanuales.

Un insumo importante en la elaboración del SCAEI es el conjunto de datos monetarios del SCN. Para el caso de las CE, se partió del Cuadro de Oferta y Utilización de Guatemala (COU), el cual se compone de dos partes. Para ambas, en un eje están identificados los diferentes productos de la NPG y en el otro las diversas actividades económicas de la NAEG. En la primera parte están consignadas las cantidades monetarias que cada industria ha ofertado a la economía de cada producto, a precios básicos: la oferta. En la segunda están registradas las cantidades monetarias que las industrias demandan de cada producto a precios de comprador, lo que se constituye como el consumo intermedio de la economía, así como lo que compran los hogares y el gobierno en el proceso de consumo final, es decir, la utilización. La diferencia entre ambos —o sea, el Valor Bruto de la Producción (VBP), menos el Consumo Intermedio (CI)— es el Valor Agregado (VA) de la economía y la suma de todos los valores agregados de las actividades, después de sumar los impuestos a los productos y restar las subvenciones a éstos, se conoce como Producto Interno Bruto (PIB).

De estos primeros cuadros se extrajeron aquellos renglones correspondientes a los productos energéticos, con lo cual se creó una versión reducida del Cuadro de Oferta y Utilización, que muestra el desempeño en términos puramente monetarios sólo de los bienes energéticos. En seguida, en la parte de la oferta se removieron los montos monetarios y se consignaron cantidades físicas de oferta expresadas en sus unidades convencionales, provenientes de las estadísticas de producción e importación energética del país. Dado que la oferta debe ser igual a la utilización, la suma de los usos individuales de la economía no puede superar estos totales, lo cual provee un marco de referencia para la compilación del cuadro de utilización. Del empleo de energéticos en términos monetarios por parte de las diferentes actividades económicas, se estimó una participación en el uso total de cada uno de esos bienes, lo cual permitió asignar a cada actividad económica una cantidad física de energía utilizada.

Las estimaciones físicas del consumo de cada bien energético, obtenidas por cada una de las actividades económicas se tradujeron a la unidad de cuenta calórica (*terajoule*), con la cual fue posible inferir la emisión de algunos de gases efecto invernadero.⁴ Esto se hizo por medio de una matriz de

⁴ Dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄) y óxido nitroso (N₂O).

coeficientes técnicos de conversión a emisiones, basada en las guías del IPCC (2006), por la cual se multiplicaron los consumos en *terajoules* y como resultado se obtuvieron las toneladas métricas de dióxido de carbono, óxido nitroso y metano liberadas a la atmósfera.

Para el ejercicio se utilizó, en donde los había, datos de las estadísticas oficiales del país y, en donde no los había, las mejores estimaciones posibles. Como se mencionó, la parte monetaria se tomó del Sistema de Cuentas Nacionales (SCN) del Banco de Guatemala (BANGUAT, 2007a y 2007b). Puesto que la CIEE es una cuenta satélite de dicho sistema, ésta debía ser completamente compatible con las particularidades del mismo. El ejercicio vinculó cada transacción económica con un flujo físico energético y cada uno de esos flujos con una respectiva liberación de emisiones a la atmósfera. Para esto, se consideraron 11 grupos de productos, entre los que se encuentran: leña, petróleo crudo, carbón mineral, bagazo de caña, gasolina, diesel, búnker, kerosina, gases licuados de petróleo, otros derivados del petróleo y energía eléctrica.

La Unidad de Planificación Energética del Departamento de Desarrollo Energético al interior de la Dirección General de Energía del Ministerio de Energía y Minas (MEM) está encargada de la elaboración de los balances energéticos del país de donde proviene mucha de la información a nivel agregado de las eficiencias energéticas de la energía de origen hídrico y de la de origen geotérmico.

Además, de ahí se obtuvo información acerca del consumo de carbón mineral, de bagazo de caña y de la parte de la energía eléctrica que no se genera ni comercia dentro del Sistema Nacional Interconectado (SNI). El resto de la energía eléctrica que fluye a través del SNI es competencia del Administrador del Mercado Mayorista (AMM) y está regulada por la Comisión Nacional de Energía Eléctrica (CNEE), instituciones de las que se obtuvieron los datos de producción, consumo y comercialización de ese producto (AMM, 2008). En cuanto a la extracción petrolera y la importación de los derivados del petróleo, los datos se adquirieron de las estadísticas de la Dirección General de Hidrocarburos del Ministerio de Energía y Minas.

A pesar de que la leña es de uso generalizado en la población del país, las estadísticas de su producción, comercialización y consumo son escasas. Por esa razón, se estimó indirectamente su consumo con base en los datos de la Encuesta Nacional de Condiciones de Vida del año 2006 (INE, 2007). En ella se consulta a los hogares sobre el consumo de leña. Lamentablemente, la pregunta relacionada con el volumen de leña usado muestra arbitrariedad en la unidad de medida a utilizar, a la que la encuesta denomina “unidades”. Sin embargo, en los distintos lugares del país, las unidades de uso común son tan variadas como las mismas regiones. La leña puede ser comercializada por tarea, por carga o por rama, así que las respuestas ahí consignadas no eran de utilidad para la estimación. No obstante, a aquellos hogares que la compraron se les preguntó acerca del costo total de la leña usada en el hogar y, para aquellos que la recogieron o la obtuvieron por otros medios, se les pidió que estimaran su valor en el mercado. Mediante los precios promedio del metro cúbico de leña obtenidos por IARNA-URL (2007a) en las distintas regiones administrativas del país, tanto en el área urbana como rural, se dedujo el volumen consumido por cada familia en el mes anterior a la encuesta. Ese valor fue anualizado y se calculó que, en el año 2006, los hogares guatemaltecos extrajeron alrededor de 20,6 millones de metros cúbicos de leña. Ese dato es muy superior a las estimaciones anteriores y su presentación provocó ciertas modificaciones en las percepciones con respecto a la verdadera importancia de ese energético para el país y el potencial efecto que su uso puede tener para la cobertura forestal.

II. Arreglos institucionales: un caso de alianzas público-privadas para la compilación de cuentas ambientales y de energía

En Guatemala, el SCAEI se desarrolló y consolidó en un proceso que consistió en cinco etapas: 1) la formalización de acuerdos entre instituciones que generan, utilizan y oficializan información; 2) la formulación, aplicación y validación del marco analítico para el SCAEI y para las cuentas específicas; 3) la compilación y/o generación de la información necesaria para la etapa anterior; 4) el análisis de la información, la producción de resultados y la generación de propuestas, y 5) el diseño y aplicación de instrumentos y mecanismos de seguimiento y evaluación.

Al igual que en muchos países latinoamericanos, en Guatemala la generación de información y estadística ambiental no está siendo del todo útil para la toma de decisiones. Ello limita la planeación eficiente y eficaz del sector público y del sector privado, lo cual redundaría en un aporte limitado al desarrollo del país. Las causas de este problema se atribuyen regularmente a tres elementos clave: 1) la producción descoordinada y desintegrada; 2) la desvinculación del productor con el usuario, y 3) la poca credibilidad de las estadísticas oficiales.

En su momento, la Estrategia Nacional de Desarrollo Estadístico (ENDE) buscaba subsanar estas limitaciones mediante seis fases de implementación: 1) el compromiso; 2) la hoja de ruta; 3) el diagnóstico y la visión; 4) las estrategias; 5) los planes de acción, y 6) la implementación. Con el paso del tiempo, se hizo evidente que una vez desarrollada la parte puramente formal de planificación, la implementación fue la fase más débil, que incluso tiene un *impasse* en la actualidad.

Ante esta situación y las demandas sociales —al menos en el entorno ambiental— por solventar de alguna forma esta dificultad, surge la idea de buscar la coordinación y fortalecer la voluntad política con el afán de incidir en una mejora de los procesos de gestión de información ambiental.

El mecanismo diseñado para el efecto surge desde la academia, donde se gesta una iniciativa de fortalecimiento institucional para implementar un plan de mediano plazo (cuatro años). El punto de partida de dicha iniciativa es la construcción de una red de actores clave, tanto públicos como privados, que participen en los procesos de gestión de información ambiental en Guatemala. Esta red debería tener un “operador” o facilitador que incidiera directamente en las instituciones, buscando sinergias y

acuerdos tanto formales como informales para fortalecer los procesos existentes, e incluso iniciar nuevos. Dicho operador es el Instituto de Agricultura de Recursos Naturales y Ambiente (IARNA), el cual asume un liderazgo debido a que sus líneas temáticas de investigación son muy compatibles con el tema y por una convicción de aportar elementos prácticos a la construcción de la institucionalidad del país. Las instituciones que inicialmente se abordaron fueron la Secretaría General de Planificación (SEGEPLAN), el Instituto Nacional de Estadística (INE), el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN) y el Banco de Guatemala (BANGUAT). Adicional a ello, se incorpora un actor externo a la institucionalidad del país a fin de generar incidencia política con relación a los esfuerzos que se realizan, denominado Instituto de Incidencia Ambiental (IIA).

La iniciativa se hizo operativa por medio de acuerdos de diversos tipos. Por ejemplo, con SEGEPLAN se firma un memorándum de entendimiento, con BANGUAT un convenio marco de cooperación y con MARN un convenio de cooperación técnica. Dichos instrumentos permitieron incorporar consultores a las estructuras funcionales de las instituciones que tienen participación en gestión de información ambiental. Estos consultores se convierten en agentes de incidencia en cada institución, tratando de impulsar procesos específicos bajo dos criterios fundamentales: 1) promover la construcción de conocimiento individual mediante el ejercicio de aprender haciendo, y 2) aprovechar espacios para incidir en el fortalecimiento de las instituciones y de los esquemas de trabajo existentes.

Las alianzas que existen aumentaron su coherencia mediante la construcción de tres instancias estratégico-técnicas. La primera es la constitución de un comité científico internacional que brinda pautas y recomendaciones sobre el proceso y sus elementos técnicos. La segunda es la creación de comités técnicos por tema —agua, bosque, subsuelo, y otros—, el cual vigila todos los elementos técnicos y revisa productos. La tercera es la puesta en marcha de un Comité interinstitucional de cuentas ambientales. Todo este esquema se resume en que un operador con iniciativa, proactivo y con capacidad técnica busca incidir directamente en las instituciones, abriendo espacios de coordinación y que adicionalmente asume la convocatoria inicial tratando de agilizar los procesos.

Los acuerdos formales en todos los casos fueron una derivación de convenios informales, donde por medio de un proceso de incidencia y de convencimiento se logró comenzar a trabajar en espacios físicos concesionados para tal efecto. Ello permitió abrir canales de comunicación para finalmente formalizar las relaciones. Afortunadamente, el proceso se consolidó, ya que se lograron tener rápidamente algunos resultados parciales, como la publicación del Anuario de Estadístico Ambiental 2007. Este caso, en particular, resulta singular en el sentido de que mediante la búsqueda de la construcción de un producto, ciertamente complejo, se buscó organizar a los actores en torno a la Oficina Coordinadora Sectorial de Estadísticas Ambientales (OCSEA), estructura que ya había establecido la ENDE, pero que no había funcionado con anterioridad. La construcción de un producto concreto permitió unificar a los actores, lo que fue el pretexto ideal para consolidar una estructura más rígida dentro de un marco formal previamente establecido, lo cual en cierta forma hace legítima a la normativa.

Otros resultados vinculados con la coordinación permitieron, entre otras cosas, establecer redes de técnicos trabajando en equipo en la solución de problemas concretos; se logró armonizar información dispersa, se identificaron los vacíos y la calidad de la información disponible, y se establecieron grupos de confianza informales con intereses comunes. En las circunstancias actuales, todos estos avances no necesariamente son sostenibles en el tiempo; sin embargo, la experiencia misma de haber logrado ciertos resultados puede orientar las buenas prácticas en el futuro, lo que por sí mismo puede ser considerado un factor de éxito en la iniciativa.

Las lecciones aprendidas de esta experiencia engloban una habilidad de más de tres años en la construcción no sólo de un marco metodológico y estadístico, sino en el aporte decidido a la construcción de una institucionalidad más coherente en el ámbito estadístico. Dichas lecciones se pueden sintetizar, entre otros, en cinco aspectos relacionados con: 1) la definición de los objetivos; 2) las capacidades técnicas; 3) los actores; 4) los acuerdos formales e informales, y 5) el enfoque general de trabajo.

En cuanto al primer aspecto mencionado, se puede decir que una lección clave fue que no existe una sola forma de cumplir con el objetivo; hay que buscar alternativas innovadoras, que permitan, dentro del marco de la institucionalidad actual, impulsar iniciativas cuyo interés fundamental sea el de aportar a

dicha institucionalidad. Ciertamente un objetivo o propósito son alcanzables si se tienen claramente establecidos, lo cual permite no salirse del sendero propuesto, hecho que suele suceder en algunos proyectos de cooperación técnica en materia estadística.

En línea con lo anterior, se vuelve relevante un segundo aspecto, que es el de valorar a las capacidades técnicas locales para conseguir que los resultados obtenidos tengan una proyección de largo plazo y que las personas se empoderen tanto de los procesos como de los resultados. Cabe señalar, en este contexto, que se identificó que, en términos generales, la mejor forma de fortalecer capacidades es aprender haciendo, fortaleciendo la capacidad de indagación y recolección de información sobre temas y procesos en esquemas muchas veces autodidactas, pero funcionales y más pragmáticos.

Un tercer aspecto a recalcar es que es importante ampliar el espectro de participación a los “verdaderos” interesados o actores. La vinculación de servidores públicos con los usuarios de los servicios fortalece los procesos. Se deben involucrar actores estratégicos, que no son necesariamente los más interesados, pero que cumplen una función de conciliación, incidencia y promoción. Ellos regularmente tendrán un interés en participar, pues también generan algún beneficio similar en los procesos que impulsan en otras temáticas. Dentro del conjunto de actores, alguien debe asumir el liderazgo. Ello no significa adoptar una postura jerárquica de control, sino impulsar iniciativas, facilitando procesos altamente participativos.

Los acuerdos formales son importantes en el proceso; sin embargo, basado en esta experiencia práctica, se pudo establecer que la formalidad de un convenio o memorándum de entendimiento puede venir después de la experiencia práctica. El hecho de haber probado la efectividad de cierto instrumento, proceso, plan o programa legitima a la construcción de una norma al respecto y brinda la experiencia necesaria para estructurar una propuesta más coherente. Esto no quiere decir que no existan acuerdos informales o cuasi formales donde instituciones y otros organismos establezcan ciertas reglas mínimas del juego, pero generar espacios de trabajo pareciera ser una condición inicial y fundamental para este tipo de procesos.

Cruzar enfoques de abajo hacia arriba y de arriba hacia abajo en la construcción de procesos pareciera ser una mejor vía. Se hizo evidente en esta experiencia que las estructuras rígidas y jerárquicas regularmente son un obstáculo para el desarrollo de nuevas iniciativas o incluso para conducir más aceleradamente los procesos existentes. A ello se debe agregar un ingrediente que fue determinante en la experiencia y fue la búsqueda continua de una excusa para trabajar en equipo. La mejor forma de lograr cohesión en los grupos es mediante el planteamiento de un problema común y buscar su solución, tratando de no dispersar las acciones a otros temas.

III. Principales cuadros de resultados e indicadores sectoriales para 2008

Tal como se señaló anteriormente, en esta sección se da especial relevancia a la presentación de los resultados de la cuenta de flujos y de la cuenta de agregados e indicadores complementarios. Inicialmente se presentan los resultados de la oferta y la demanda energéticas para el año 2008. Luego se exponen los resultados relacionados con la emisión de gases de efecto invernadero, provenientes de la combustión de los distintos productos energéticos para el mismo período, que en términos generales se denomina oferta de emisiones. Finalmente, se resumen las relaciones energía-economía por medio de un cuadro de los perfiles sectoriales, en donde se pueden examinar los principales indicadores derivados de las CE.

A. La oferta energética

La economía guatemalteca hace uso de distintos tipos de energía que provienen directamente de la naturaleza, tanto para desarrollar actividades productivas, como para realizar actividades de consumo. En el país se utilizan, de manera generalizada, la energía potencial del agua y la energía térmica generada por la actividad volcánica para la generación de electricidad. Además, en algunas regiones se extrae petróleo crudo y gas natural, los cuales son destinados casi en su totalidad para la exportación. Es decir, son parte de la naturaleza nacional que se destina a procesos de utilización económica por actividades productivas de otras naciones; sin embargo, tal como se muestra en el cuadro 1, la producción petrolera, en términos energéticos, aporta poco a la oferta energética nacional.

El total de energía disponible en Guatemala para el año 2008 fue de 295.930,7 TJ, siendo la biomasa su principal generador mediante procesos de combustión de leña para uso doméstico y de ciertos desperdicios de la agroindustria, como el bagazo de la caña para uso industrial en la generación de electricidad (véase el cuadro 1). En ese sentido, la leña es realmente el motor de la actividad doméstica guatemalteca, pues ésta representa cerca del 90% del rubro mencionado. Cabe señalar que la utilización de energías secundarias importadas (gasolina, diesel, búnker, kerosina) representa poco más del 35% de la oferta nacional energética.

CUADRO 1
OFERTA ENERGÉTICA DE GUATEMALA PARA EL AÑO 2008

Actividades económicas	Producto energético										Total de la oferta energética por actividad económica	
	1. Leña*	2. Petr.*	3. Carbón*	4. Bagazo*	5. Gasolina*	6. Diesel*	7. Bunker*	8. Kerosina*	9. Gas*	10. Ref.*		11. Electric.*
Producción												
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	235,461.7											235,461.7
Explotación de minas y canteras		30,033.6										30,033.6
Industrias manufactureras				27,717.1							3,101.5	30,818.6
Suministro de electricidad, gas y agua											28,281.1	28,281.1
Total de la producción	235,461.7	30,033.6		27,717.1							31,382.6	324,595.0
Importaciones			34,379.4		38,126.9	46,427.9	33,201.1	3,844.5	13,815.8	5,900.2	17.0	175,712.7
Pérdidas											-4,377.0	-4,377.0
Total de oferta energética por producto	235,461.7	30,033.6	34,379.4	27,717.1	38,126.9	46,427.9	33,201.1	3,844.5	13,815.8	5,900.2	27,022.6	495,930.7

Fuente: Elaboración propia con base en BANGUAT y URL, IARNA (2011) y BANGUAT, y URL, IARNA (2009).

*1. Leña, *2. Petróleo crudo y gas natural, *3. Otros minerales no metálicos n.c.p. (carbón mineral), *4. Desperdicios de la industria de la alimentación y el tabaco (bagazo de caña), *5. Gasolina, *6. Gas oil (diesel), *7. Fuel oil y búnker (combustibles para calderas), *8. Kerosina, *9. Gases de petróleo y otros hidrocarburos gaseosos, *10. Otros productos de la refinación de petróleo n.c.p., *11. Energía eléctrica, gas, vapor y agua caliente.

B. La demanda energética

La energía puede ser utilizada por los agentes económicos, básicamente de dos maneras: 1) las actividades productivas pueden usarla como consumo intermedio; es decir, como parte de los insumos necesarios para accionar las máquinas, vehículos y aparatos utilizados en la producción de otros bienes y servicios, y 2) el gobierno, los hogares y las instituciones sin fines de lucro pueden utilizar parte de esa misma energía en procesos de consumo final, como la cocción de alimentos o la iluminación artificial, entre muchos otros. Sin embargo, también pueden mencionarse otros usos, como las exportaciones y la variación de existencias que son formas particulares de las dos maneras mencionadas.

En el cuadro 2 se muestra la utilización de los grandes grupos de actividad económica para cada producto energético en el país durante 2008. En dicho cuadro se aprecia cómo el consumo final (los hogares, el gobierno y las instituciones sin fines de lucro) es alrededor del 47% de la utilización total y supera ligeramente al empleo de energía de todas las actividades económicas. Esto se debe no sólo al extendido y generalizado uso de leña por parte de la población guatemalteca, sino a que los hogares son también importantes consumidores de gasolina, gas licuado de petróleo y electricidad. Finalmente, también se observa que los mayores consumos de todos los productos energéticos se concentran alrededor de las industrias manufactureras, aunque la gasolina y el diesel tienen un fuerte uso a través de toda la industria, las actividades extractivas, el comercio y los servicios de transporte.

Si se analiza el uso de las 146 actividades económicas individuales que se encuentran al interior de todos estos grupos (en una mayor desagregación que sale del espectro de este ensayo), excluyendo a los hogares, la actividad de generación, captación y distribución de energía eléctrica es, por mucho, el mayor usuario de energía entre todas las actividades económicas (67.945 TJ equivalentes al 27% del uso energético para consumo intermedio en 2008), lo que significa que, como sociedad, se destina un gran porcentaje de energía de muchos tipos (carbón, búnker, diesel, bagazo, etc.) para producir electricidad.

CUADRO 2
DEMANDA ENERGÉTICA DE GUATEMALA PARA EL AÑO 2008

Actividades económicas	Producto energético											Total de la utilización energética por actividad económica
	1. Leña*	2. Petr.*	3. Carbón*	4. Bagazo*	5. Gasolina*	6. Diesel*	7. Bunker*	8. Kerosina*	9. Gas*	10. Ref.*	11. Electric.*	
Consumo intermedio												
Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler		0.0			1,061.5	1,367.9		3.1	1.5		501.7	2,935.6
Administración pública			4,954.3		2,008.8					387.8	1,386.4	8,737.2
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca					888.3	4,208.1					375.9	5,472.3
Asociaciones que sirven a hogares					9.6	18.8					20.3	48.7
Comercio al por mayor y al por menor	593.2				2,099.8	5,121.3			158.5		6,745.5	14,718.4
Construcción			0.9		230.1	1,476.5			0.3	2,627.1	99.8	4,434.7
Enseñanza			0.2		101.9	182.8				0.5	288.4	573.9
Explotación de minas y canteras			72.3		594.9	480.8					235.6	1,383.6
Hoteles y restaurantes	618.3				854.5	3,008.9	998.1		470.0		783.7	6,733.4
Industrias manufactureras	36,206.1	2,248.4	15,413.6		5,904.0	10,201.6	11,545.4		2,796.4	2,309.7	6,012.7	92,637.9
Intermediación financiera					107.2							390.8
Otras actividades de servicios comunitarias, sociales y personales			0.0		153.5	142.3			1.2	0.0	413.9	710.9
Planes de seguridad social obligatorios					26.1					7.1	7.6	40.8
Servicios sociales y de salud			0.4		518.9	603.6			7.2	2.5	671.6	1,804.1
Suministro de electricidad, gas y agua		0.0	13,937.7	27,717.1	106.9	2,847.4	18,966.6	928.6		1,731.6	1,709.5	67,945.4
Transporte, almacenamiento y comunicaciones					2,970.0	16,202.1		2,259.0	0.9	0.3	1,121.6	22,553.9
Total de consumo intermedio	37,417.6	2,248.4	34,379.4	27,717.1	17,636.0	45,862.1	31,510.0	3,190.7	3,435.9	7,066.5	20,765.2	231,229.0
Consumo final	198,044.0				21,207.6	1,803.2		698.4	7,222.6	114.2	5,983.6	235,073.8
Exportaciones			27,773.3									28,047.0
Formación bruta de capital	0.0	11.9	0.0	0.0	-716.8	-1,237.4	1,691.1	-44.7	3,157.2	-1,280.6	0.1	1,580.9
Total de la utilización por producto (suma vertical)	235,461.7	30,033.6	34,379.4	27,717.1	38,126.9	46,427.9	33,201.1	3,844.5	13,815.8	5,900.2	27,022.6	495,930.7

Fuente: Elaboración propia con base a BANGUAT y URL, IARNA (2011) y BANGUAT y URL, IARNA (2009).

*1. Leña, *2. Petróleo crudo y gas natural, *3. Otros minerales no metálicos n.c.p. (carbón mineral), *4. Desperdicios de la industria de la alimentación y el tabaco (bagazo de caña), *5. Gasolina, *6. Gas oil (diesel), *7. Fuel oil y búnker (combustibles para calderas), *8. Kerosina, *9. Gases de petróleo y otros hidrocarburos gaseosos, *10. Otros productos de la refinación de petróleo n.c.p., *11. Energía eléctrica, gas, vapor y agua caliente.

C. La oferta de emisiones

Derivado de la combustión de diversos productos energéticos, los agentes económicos liberan a la atmósfera gases de efecto invernadero (GEI) como el dióxido de carbono (CO₂), óxido nitroso (N₂O) y metano (CH₄), entre muchos otros. Por ese motivo, en el proceso de elaboración de las CE, se hace una estimación de los tres gases mencionados, puesto que éstos guardan vínculos estrechos con procesos como el calentamiento global y el cambio climático. Es posible agregar estos gases de acuerdo con su equivalencia en términos del potencial de calentamiento global del dióxido de carbono sobre un horizonte de 20 años. Así, se puede conocer que la economía guatemalteca contribuyó a la cantidad de gases efecto invernadero de origen humano con un total de 47,8 millones de toneladas equivalentes de dióxido de carbono durante el año 2008 (véase el cuadro 3). Pese a que, en términos generales, eso equivale a menos de una unidad porcentual del total emitido en el mundo, es importante tomar en consideración las fuentes de esas emisiones, dados los acuerdos y negociaciones que puedan derivarse de iniciativas como el Protocolo de Kyoto y que pueden traer beneficios u obligaciones, tanto financieras, como de otra índole, en función de cómo se gestiona este tema en el país.

Como se puede apreciar, los hogares son grandes emisores de GEI. Esto se debe mayoritariamente al alto contenido carbónico de la leña y su uso generalizado por parte de la población guatemalteca, aunque también sean fuertes emisores por la combustión de gasolina. No obstante, es interesante notar que las emisiones de la actividad de generación de energía eléctrica contribuyen con más de un tercio del total de la oferta de emisiones de las actividades económicas. Esta situación es congruente con lo mencionado anteriormente respecto del uso generalizado de combustibles fósiles en esa actividad. En este punto cabe mencionar que los inventarios nacionales de GEI propuestos por el Panel Intergubernamental de Cambio Climático reportan, pero no toman en cuenta las emisiones provenientes de la biomasa (como la leña y el bagazo) por razones metodológicas. La inclusión o no de estas emisiones puede acarrear obligaciones específicas dentro del contexto del Protocolo de Kyoto u otros convenios en el futuro.

CUADRO 3
OFERTA DE EMISIONES AL AIRE DE GUATEMALA PARA EL AÑO 2008

Actividades económicas	Producto energético										Total de oferta de GEI por actividad económica	
	1. Leña*	2. Petr.*	3. Carbón*	4. Bagazo*	5. Gasolina*	6. Diesel*	7. Bunker*	8. Kerosina*	9. Gas*	10. Ref.*		
Producción por las actividades económicas												
Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler		0.0			74,521.4	102,599.4		223.2	95.8			177,439.9
Administración pública			499,813.2		141,031.0					28,774.7		669,618.9
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca					62,366.6	315,630.3						377,996.8
Asociaciones que sirven a hogares					672.0	1,412.7						2,084.7
Comercio al por mayor y al por menor	79,989.8				147,419.8	384,129.5			10,061.3			621,600.4
Construcción			90.8		16,129.6	110,746.1			21.7	194,858.9		321,847.0
Enseñanza			23.3		7,153.2	13,713.7				39.8		20,929.9
Explotación de minas y canteras			7,253.6		41,467.2	35,821.1						84,541.8
Hoteles y restaurantes	83,368.5				59,991.2	225,688.3	78,155.9		29,838.8			477,042.6
Industrias manufactureras	4,178,189.1	165,711.0	1,547,228.3		411,520.3	760,036.2	898,255.3		176,738.9	170,231.3		8,307,910.5
Intermediación financiera					7,525.0							7,525.0
Otras actividades de servicios comunitarias, sociales y personales			0.9		10,779.9	10,671.6			77.2	0.1		21,529.7
Planes de seguridad social obligatorios					1,833.0					524.4		2,357.3
Servicios sociales y de salud			42.9		36,426.8	45,271.9			456.6	183.5		82,381.8
Suministro de electricidad, gas y agua		(0.9)	1,399,078.4	2,865,948.6	7,459.5	212,712.4	1,475,636.3	67,142.0		127,623.0		6,155,599.3
Transporte, almacenamiento y comunicaciones					208,513.4	1,215,254.8		164,472.1	54.3	21.4		1,588,315.9
Total de producción por actividades económicas	4,341,547.5	165,710.1	3,453,531.3	2,865,948.6	1,234,809.9	3,433,688.0	2,452,047.5	231,837.2	217,344.5	522,257.0		18,918,721.6
Producción por los consumidores finales	26,704,257.4				1,488,904.1	135,252.5		50,846.2	458,572.0	8,476.2		28,846,308.5
Total de oferta de GEI por producto energético (suma vertical)	31,045,804.9	165,710.1	3,453,531.3	2,865,948.6	2,723,714.0	3,568,940.5	2,452,047.5	282,683.4	675,916.6	530,733.2		47,765,030.1

Fuente: Elaboración propia con base a BANGUAT y URL, IARNA (2011) y BANGUAT y URL, IARNA (2009).

*1. Leña, *2. Petróleo crudo y gas natural, *3. Otros minerales no metálicos n.c.p. (carbón mineral), *4. Desperdicios de la industria de la alimentación y el tabaco (bagazo de caña), *5. Gasolina, *6. Gas oil (diesel), *7. Fuel oil y búnker (combustibles para calderas), *8. Kerosina, *9. Gases de petróleo y otros hidrocarburos gaseosos, *10. Otros productos de la refinación de petróleo n.c.p., *11. Energía eléctrica, gas, vapor y agua caliente.

D. Síntesis de las relaciones energía-economía a nivel sectorial

La integración de la información económica, energética y de emisiones en un cuadro híbrido de indicadores, a nivel sectorial, permite tener en un solo marco información relevante para el seguimiento del desempeño sectorial (véase el cuadro 4). En este caso se puede apreciar que la oferta energética se concentra en unas cuantas actividades económicas, de las cuales la principal resulta ser la de agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca, principalmente por el aporte de la biomasa en la matriz energética nacional. En cuanto a la utilización, es evidente la gran concentración en el consumo final de los hogares, la administración central y las instituciones sin fines de lucro, a lo cual se agrega la importante participación en la demanda de las industrias manufactureras.

En cuanto a las emisiones, en el cuadro 4 se muestra que las industrias manufactureras desempeñan un papel importante en la generación de gases de efecto invernadero y constituyen la principal fuente de contaminación de las actividades económicas. Los indicadores de intensidad energética son especialmente altos en el suministro de electricidad, gas y agua, lo cual da un indicador de la eficiencia del sector, que, junto con las actividades manufactureras, muestran los niveles de intensidad en el uso de energía y producción de emisiones más grande de la economía.

CUADRO 4
PERFIL DE LAS RELACIONES ENERGÍA-ECONOMÍA NACIONALES A NIVEL SECTORIAL

Agentes o actividades de la economía nacional	Valor agregado bruto (VAB en millones de quetzales de 2008)	Balance de oferta y demanda de energía (terajoules)		Emisión de gases de efecto invernadero (toneladas equivalentes de CO2)				Indicadores de eficiencia	
		Oferta (Of)	Utilización (Ut)	CH4	N2O	CO2	Total (GEI)	Intensidad energética (Ut/VAB)	Intensidad de emisiones (GEI/VAB)
Actividades económicas									
Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler	41,940.5		2,935.6	1,751.9	452.5	175,235.5	177,439.9	0.1	4
Administración pública	11,180.6		8,737.2	5,292.6	2,749.5	661,576.8	669,618.9	0.8	60
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	32,991.1	235,461.7	5,472.3	3,669.4	947.9	373,379.5	377,996.8	0.2	11
Asociaciones que sirven a hogares	297.4		48.7	20.5	5.3	2,058.9	2,084.7	0.2	7
Comercio al por mayor y al por menor	53,970.1		14,718.4	18,069.8	2,083.6	601,446.9	621,600.4	0.3	12
Construcción	15,134.6		4,434.7	3,121.0	695.0	318,031.0	321,847.0	0.3	21
Enseñanza	8,696.3		573.9	205.6	53.2	20,671.2	20,929.9	0.1	2
Explotación de minas y canteras	5,370.7	30,033.6	1,383.6	248.0	233.7	84,060.2	84,541.8	0.3	16
Hoteles y restaurantes	7,600.2		6,733.4	17,024.3	1,685.5	458,332.9	477,042.6	0.9	63
Industrias manufactureras	54,628.8	30,818.6	92,637.9	88,693.1	58,140.5	8,161,076.9	8,307,910.5	1.7	152
Intermediación financiera	1,129.0		498.0	77.2	19.9	7,427.8	7,525.0	0.4	7
Otras actividades de servicios comunitarias, sociales y personales	2,142.6		710.9	213.4	55.1	21,261.2	21,529.7	0.3	10
Planes de seguridad social obligatorios	333.2		40.8	23.9	6.2	2,327.3	2,357.3	0.1	7
Servicios sociales y de salud	11,272.2		1,804.1	812.8	209.7	81,359.3	82,381.8	0.2	7
Suministro de electricidad, gas y agua	6,667.6	28,281.1	67,945.4	68,774.9	45,422.3	6,041,402.1	6,155,599.3	10.2	923
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	22,229.9		22,553.9	15,431.0	3,986.3	1,568,898.7	1,588,315.9	1.0	71
Total de las actividades económicas	275,584.7	324,595.0	231,229.0	223,429.3	116,746.1	18,578,546.2	18,918,721.6	0.8	69
Hogares y administración gubernamental			235,073.8	4,297,504.2	250,229.7	24,298,574.6	28,846,308.5		
Exportaciones			28,047.0						
Formación bruta de capital			1,580.9						
Importaciones			175,712.7						
Pérdidas			-4,377.0						
Total general	275,584.7	495,930.7	495,930.7	4,520,933.5	366,975.7	42,877,120.9	47,765,030.1		

Fuente: Elaboración propia con base a BANGUAT y URL, IARNA (2011) y BANGUAT y URL, IARNA (2009)

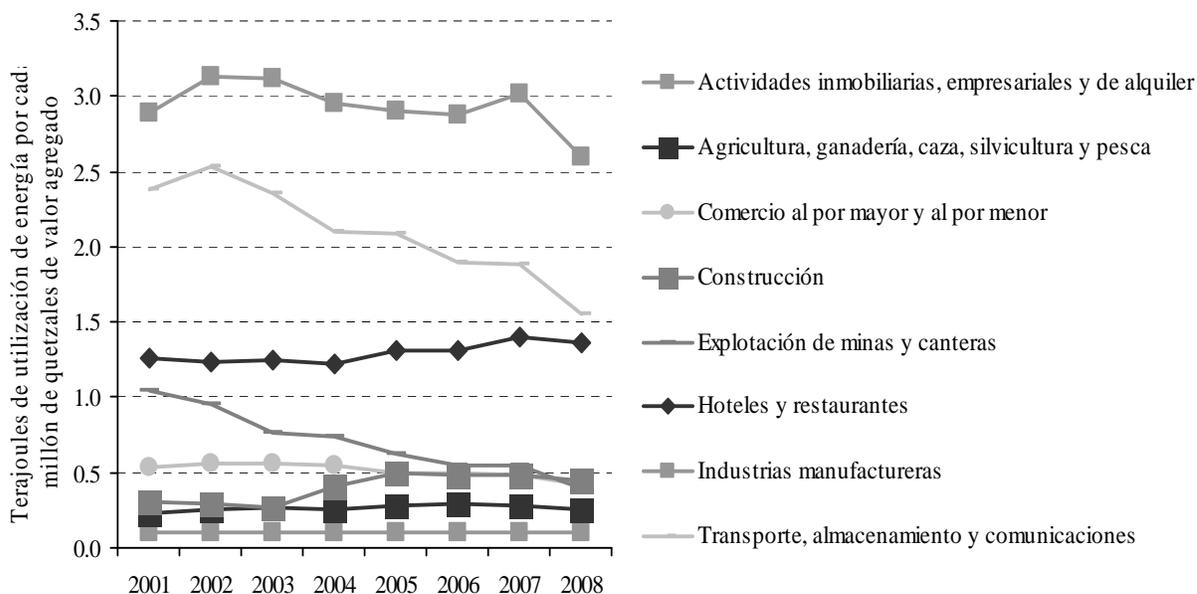
IV. Evaluando eficiencias sectoriales: Hacia la desmaterialización de la economía

Las teorías de “desmaterialización” defienden que con el desarrollo las naciones necesitan relativamente menos recursos y energía. En efecto, varios estudios muestran que los países con niveles de desarrollo altos (medidos regularmente por nivel de ingreso e índices de desarrollo humano) tienden a la desmaterialización, o bien a lo que se ha denominado desacoplamiento energético de la economía. Este desacoplamiento se produce cuando el crecimiento económico es superior al aumento del consumo energético y equivale a un descenso de la intensidad. La intensidad en el uso de energía se define como el cociente entre la cantidad de energía utilizada y el valor de una actividad económica específica agregada a la riqueza del país en términos monetarios, durante un período determinado. Se interpreta como la cantidad de energía necesaria para producir una unidad de valor agregado. De igual forma, la intensidad en la emisión de gases de efecto invernadero estará definida por la relación producción de emisiones y valor agregado. En ese contexto, para evaluar la desmaterialización de la economía se proponen en las CE tres indicadores clave: 1) intensidad energética; 2) intensidad GEI, y 3) desacoplamiento.

A. Intensidad energética

En el gráfico 1 se presenta la intensidad energética de algunas actividades seleccionadas. En ella se muestra que las industrias manufactureras son el principal usuario, pero es importante resaltar que la intensidad en el uso ha mejorando en el período 2001-2008, reduciéndose en casi 0,5 *terajoules* por cada millón de valor agregado. Esta tendencia positiva se hace más evidente en el transporte, almacenamiento y comunicaciones y en la explotación de minas y canteras. Por el contrario, las actividades de hoteles y restaurantes parecen estar deteriorando su indicador de intensidad, aunque no se ven saltos bruscos y ha permanecido en el rango de 1 a 1,5 *terajoules* por cada unidad de valor agregado.

GRÁFICO 1
INTENSIDAD ENERGÉTICA DE OCHO GRUPOS DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS
SELECCIONADAS, 2001-2008



Fuente: Elaboración propia con base a BANGUAT y URL, IARNA (2011) y BANGUAT y URL, IARNA (2009).

B. Intensidad GEI

La intensidad en la generación de gases de efecto invernadero ha tenido una evolución similar a la de la intensidad energética, pero destaca el hecho de que el rango de la producción de emisiones de las actividades manufactureras es sustancialmente más alto que el de las otras actividades, casi duplicando la del transporte, almacenamiento y comunicaciones.

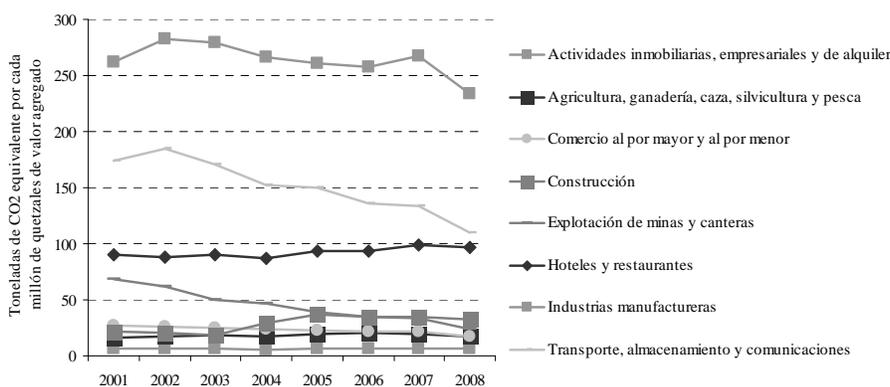
C. Desacoplamiento

En el gráfico 2 se evidencia que la economía guatemalteca ha sufrido cambios en el período 2001-2008 que no necesariamente muestran un desacoplamiento. Éste podrá producirse en el momento en que se presente una clara tendencia a una apertura de la brecha entre crecimiento económico y uso de energía. En el caso de las emisiones parece ser que existe una mayor tendencia a dicho desacoplamiento.

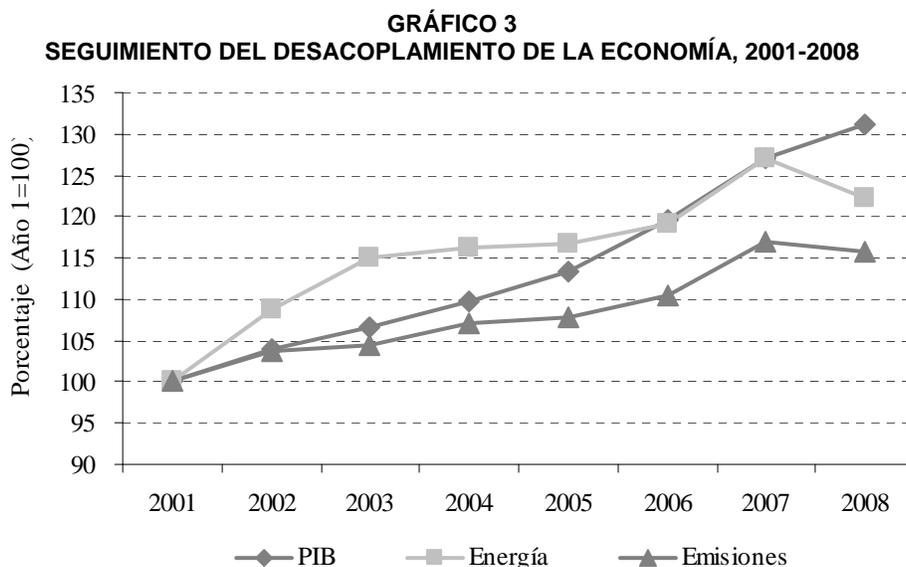
V. Conclusión: Esfuerzos locales con potencial aplicación en la región

El presente ensayo involucraba un doble propósito que orienta el estudio de un caso específico para describir el potencial de aplicación en otros contextos de país. El primero de ellos es en la línea de examinar los arreglos institucionales que permitieron desarrollar las CE en Guatemala y derivar lecciones aprendidas que puedan ser útiles para otros países de la región centroamericana y de países pequeños con similares características institucionales. En ese sentido, se establecieron claramente las lecciones aprendidas y se identificaron los espacios de acción que podrían conducir a una aplicación similar en otros países centroamericanos, lo cual a la larga permitiría el seguimiento regional del desempeño energético desde una perspectiva económica-ambiental, muy congruente con las acciones de corto y mediano plazo que se están desarrollando en el contexto de los problemas derivados de los cambios en el clima y la vulnerabilidad de estas naciones.

GRÁFICO 2
INTENSIDAD EN LA EMISIÓN DE GEI DE OCHO GRUPOS DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS SELECCIONADAS, 2001-2008



Fuente: Elaboración propia con base a BANGUAT y URL, IARNA (2011) y BANGUAT y URL, IARNA (2009).



Fuente: Elaboración propia con base a BANGUAT y URL, IARNA (2011) y BANGUAT y URL, IARNA (2009).

El segundo propósito del ensayo buscaba presentar los aspectos técnicos que definen las CE, los métodos aplicados, los mecanismos de compilación, los principales indicadores y su potencial para monitorear eficiencias sectoriales en el uso de energía y la producción de emisiones. Es evidente que desde el punto de vista metodológico y práctico, el esfuerzo de construcción de este tipo de cuentas es muy grande. Sin embargo el ejercicio desarrollado en Guatemala permite establecer que existen posibilidades reales de aplicación y uso en países con similares características, como los países vecinos de la región centroamericana.

Finalmente, queda la conclusión de que un esfuerzo local de este tipo debe ser apreciado y estudiado con mayor profundidad en el futuro para identificar puntos de encuentro con iniciativas similares en los países centroamericanos y latinoamericanos.

Bibliografía

- AMM (Administrador del Mercado Mayorista) (2008), “Informe Estadístico Mercado Mayorista de Electricidad de Guatemala”, Guatemala.
- BANGUAT (Banco de Guatemala) (2007), *Sistema de cuentas nacionales 1993, Año base 2001, Aspectos Metodológicos. Tomo I*. Guatemala.
- BANGUAT/ URL/IARNA (Banco de Guatemala e Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente de la Universidad Rafael Landívar) (2009), *Compendio de cuadros estadísticos del Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica Integrada de Guatemala (SCAEI). Período 2001-2006*. Guatemala.
- _____ (2011) *Compendio de cuadros estadísticos para las Cuentas de Energía*, trabajo en progreso. Guatemala.
- IARNA/URL (Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente de la Universidad Rafael Landívar) (2008), *Elementos esenciales para la compilación del Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica Integrada de Guatemala*, Guatemala.
- _____ (2009), *Perfil ambiental de Guatemala. Las señales ambientales y su relación con el desarrollo*, Guatemala.
- INE (Instituto Nacional de Estadística) (2007), “Encuesta Nacional de Condiciones de Vida -ENCOVI- 2006”, Guatemala.
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change Secretariat) (2006), “2006 IPCC guidelines for national greenhouse gas inventories”, prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme. (H. Eggleston, L. Buendía, K. Miwa, T. Ngara y K. Tanabe, eds.), Hayama, Kanagawa, Japan: Institute for Global Environmental Strategies (IGES) on behalf of Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC).
- _____ (2004), “16 years of scientific assessment in support of the climate convention”, Ginebra, World Meteorological Organization.
- Ortúzar, M. (2001), *El concepto de cuentas satélite y la generación de normas y orientaciones por los organismos internacionales*, Taller Internacional de Cuentas Nacionales de Salud y Género, Santiago de Chile: OPS/OMS-FONASA.
- Statistics New Zealand (2003), *Energy flow account 1996-1999*, Auckland: Statistics, Nueva Zelanda.
- UN/EC/IMF/OECD/WB (United Nations, European Commission, International Monetary Fund, Organization for Economic Cooperation and Development and World Bank) (1993), *Handbook of national accounting: System of National Accounts*, Nueva York.
- _____ (2003), *Handbook of national accounting: Integrated environmental and economic accounting*, Nueva York.



NACIONES UNIDAS

Serie

CEPAL

Estudios y Perspectivas – México

Números publicados

Un listado completo así como los archivos pdf están disponibles en

www.cepal.org/publicaciones

- 154 Cuentas de energía como instrumento para evaluar eficiencias sectoriales en la región centroamericana, Juan Pablo Castañeda, Renato Vargas, Juventino Gálvez y Héctor Tuy, LC/L.3887, LC/MEX/L.1155, septiembre de 2014.
- 153 Censos y población indígena en México: Algunas reflexiones, Juan Cristóbal Rubio Badán, LC/L.3863, LC/MEX/L.1150, julio de 2014.
- 152 Análisis de algunas medidas fiscales en México y sus implicaciones bajo un enfoque de equilibrio general computable, Rodolfo Minzer, Arturo Pérez y Valentín Solís, LC/L.3817, LC/MEX/L.1143, abril de 2014.
- 151 Análisis estructural de la economía mexicana. Algunas medidas de reforma fiscal y su impacto en la recaudación tributaria y la pobreza, Rodolfo Minzer y Valentín Solís, LC/L.3783, LC/MEX/L.1139, febrero de 2014.
- 150 El desarrollo económico y social en América Latina: El doble atraso, Federico Novelo, LC/L.3776, LC/MEX/L.1138, febrero de 2014.
- 149 Disponibilidad de remesas externas y pobreza en los hogares: Un análisis aplicado al caso de Haití, Randolph Gilbert, LC/L.3742, LC/MEX/L.1134, diciembre de 2013.
- 148 Mercados laborales, migración laboral intrarregional y desafíos de la protección social en los países de Centroamérica y la República Dominicana, Mariela Buonomo Zabaleta, LC/L.3737, LC/MEX/L.1124, noviembre de 2013.
- 147 Crecimiento económico y cohesión social en América Latina y el Caribe, Mariela Buonomo Zabaleta y Pablo Yanes Rizo, LC/L.3713, LC/MEX/L.1112, octubre de 2013.
- 146 Políticas para la inserción de las microempresas y las pequeñas y medianas empresas en cadenas globales de valor en América Latina, Federico Stezano, LC/L.3700, LC/MEX/L.1106, agosto de 2013.
- 145 La erosión del orden neoliberal del mundo, David Ibarra, LC/L.3674, LC/MEX/L.1104, julio de 2013.
- 144 Crecimiento económico, innovación y desigualdad en América Latina: Avances, retrocesos y pendientes Post-Consenso de Washington, Gabriela Dutrénit, Juan Carlos Moreno Brid y Martín Puchet Anyul, LC/L.3673, LC/MEX/L.1103, julio de 2013.
- 143 Reforma laboral, desarrollo incluyente e igualdad en México, Graciela Bensusán, LC/L.3624, LC/MEX/L.1098, abril de 2013.
- 142 Dilema del suministro de gas natural en México, Adrián Lajous Vargas, LC/L.3607, LC/MEX/L.1097, marzo de 2013.
- 141 Possible transmission of adverse shocks from the recent financial crisis to Central America through trade finance, Willy Zapata y Kristina Eisele, LC/L.3582, LC/MEX/L.1095, February 2013.
- 140 Sistemas nacionales de innovación en Centroamérica, Ramón Padilla Pérez, Yannick Gaudin y Patricia Rodríguez, LC/L.3563, LC/MEX/L.1082, diciembre de 2012.
- 139 Institutional and policy convergence with growth divergence in Latin America, Jaime Ros, LC/L.3555, LC/MEX/L.1078, November 2012.
- 138 Estudio sobre el desarrollo económico y perspectivas para Centroamérica y la República Dominicana: Metodología para el cálculo del desempeño fiscal con corrección cíclica, Alejandro Villagómez, LC/L.3551, LC/MEX/L.1068, noviembre de 2012.

ESTUDIOS Y PERSPECTIVAS



COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE
ECONOMIC COMMISSION FOR LATIN AMERICA AND THE CARIBBEAN
www.cepal.org