



33

Coediciones

Cuenta Integrada de Residuos Resultados y análisis

Guatemala, diciembre de 2009





33
Coediciones

Cuenta Integrada de Residuos

Resultados y análisis

Guatemala, diciembre de 2009

iarna

Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente
UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR



Universidad
Rafael Landívar
Tradición Jesuita en Guatemala

Autoridades institucionales

Banco de Guatemala

Presidenta

Mariá Antonieta Del Cid Navas de Bonilla

Vicepresidente

Julio Roberto Suárez Guerra

Gerente general

Manuel Augusto Alonzo Araujo

Gerente económico

Oscar Roberto Monterroso Sazo

Director de estadísticas económicas

Otto René López Fernández

Universidad Rafael Landívar

Rector

Rolando Alvarado, S.J.

Vicerrectora académica

Lucrecia Méndez de Penedo

Vicerrector de investigación y proyección

Carlos Cabarrús, S.J.

Vicerrector de integración universitaria

Eduardo Valdés, S.J.

Vicerrector administrativo

Ariel Rivera

Secretaria general

Fabiola de Lorenzana

Director IARNA

Juventino Gálvez

Créditos del proceso SCAEI y del documento

Coordinación general: Juventino Gálvez

Analista general del SCAEI: Juan Pablo Castañeda

Analistas específicos del SCAEI

Agua: José Miguel Barrios y Jaime Luis Carrera

Bosque: Edwin García y Pedro Pineda

Energía y emisiones: Renato Vargas

Gastos y transacciones: Ana Paola Franco, José Fidel García y Amanda Miranda

Recursos hidrobiológicos: Mario Roberto Jolón, María Mercedes López-Selva y Jaime Luis Carrera

Residuos: Rodolfo Véliz, María José Rabanales y Lourdes Ramírez

Subsuelo: José Hugo Valle y Renato Vargas

Tierra y ecosistemas: Juan Carlos Rosito y Raúl Maas

Especialistas (IARNA)

Bienes y servicios naturales: Juventino Gálvez

Bienes forestales: César Sandoval

Estadística: Pedro Pineda y Héctor Tuy

Economía ambiental: Ottoniel Monterroso

Sistemas de información: Gerónimo Pérez, Alejandro Gándara, Diego Incer y Claudia Gordillo

Preparación del documento: Rodolfo Véliz, Juan Pablo Castañeda y Juventino Gálvez

Edición: Juventino Gálvez y Cecilia Cleaves

Impresión

Serviprensa, S.A.

3^a. avenida 14-62, zona 1

PBX: 2245 - 8888

gerenciaventas@serviprensa.com

BANGUAT y URL-IARNA (Banco de Guatemala y Universidad Rafael Landívar, Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente). (2009). *Cuenta Integrada de Residuos (CIRE). Resultados y análisis*. Guatemala: Autor.

Serie Coediciones 33

ISBN: 978-9929-587-05-2

x, 40 p.

Descriptores: Contabilidad ambiental, cuentas verdes, cuentas nacionales, Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica Integrada, residuos sólidos, residuos.

Publicado por: Este documento ha sido publicado por el Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente de la Universidad Rafael Landívar (IARNA/URL) y el Banco de Guatemala (BANGUAT) en el contexto del Convenio Marco de Cooperación URL-BANGUAT suscrito entre ambas instituciones en enero de 2007, el cual gira en torno a la iniciativa denominada “Sistema de Cuentas Ambientales y Económicas Integradas de Guatemala –SCAEI– (Cuenta con Ambiente)”. Dicha iniciativa involucra al BANGUAT como socio, quien brinda la información generada por el Sistema de Cuentas Nacionales, así como la infraestructura institucional física para que el IARNA, por medio de la Unidad de Estadísticas Ambientales (UEA), desarrolle el SCAEI 2001-2006. Los datos estadísticos fueron compilados y son responsabilidad de la UEA, que además funciona a través de alianzas estratégicas con el Instituto Nacional de Estadística (INE), el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN), la Secretaría de Programación y Planificación de la Presidencia (SEGEPLAN), la Secretaría Presidencial de la Mujer (SEPREM) y el Instituto de Incidencia Ambiental (IIA).

Esta publicación forma parte de una serie que pretende divulgar los principales hallazgos del proceso nacional de formulación del SCAEI, conocido como “cuentas verdes”, que se define como un marco contable que proporciona una descripción detallada de las relaciones entre el ambiente y la economía; y presenta los resultados más relevantes de la compilación de la serie 2001-2006 de la Cuenta Integrada de Residuos (CIRE).

Copyright © 2009, IARNA/URL

Está autorizada la reproducción total o parcial y de cualquier otra forma de esta publicación para fines educativos o sin fines de lucro, sin ningún otro permiso especial del titular de los derechos, bajo la condición de que se indique la fuente de la que proviene. El IARNA agradecerá que se le remita un ejemplar de cualquier texto cuya fuente haya sido la presente publicación.

Disponible en: Universidad Rafael Landívar
Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente (IARNA)
Campus central, Vista Hermosa III, zona 16
Edificio Q, oficina 101
Guatemala, Guatemala
Tels.: (502) 2426-2559 ó 2426-2626, extensión 2657. Fax: extensión 2649.
E mail: iarna@url.edu.gt
www.url.edu.gt/iarna - www.infoiarna.org.gt

Diagramación interiores: Evelyn Ralda

Corrección textos: Jaime Bran

Tiraje: 1,500 ejemplares

Publicación gracias al apoyo de:



Embajada del Reino
de los Países Bajos



Universidad
Rafael Landívar
Tradición Jesuita en Guatemala

iarna
Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente
UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR

Tras la verdad para la armonía.



Impreso en papel 100% reciclado. Material biodegradable y recicitable.

Contenido

| | |
|---|-----|
| Siglas, acrónimos y abreviaturas | vii |
| Presentación | ix |
| Resumen | 1 |
| Summary | 2 |
| 1. Introducción | 5 |
| 1.1 Antecedentes del SCAEI y de la Cuenta Integrada de Residuos (CIRE) | 5 |
| 1.2 Definición y objetivos de la CIRE | 6 |
| 2. Metodología y fuentes de información | 9 |
| 2.1 Metodología | 9 |
| 2.2 Fuentes de información | 10 |
| 3. Resultados | 13 |
| 3.1 Cuenta de flujos | 13 |
| 3.2 Cuenta de Gastos y Transacciones Ambientales | 17 |
| 3.3 Cuenta de Agregados e Indicadores Complementarios | 17 |
| 3.4 Indicadores de la CIRE | 18 |
| 4. Análisis y discusión de resultados | 23 |
| 4.1 Las tendencias en la producción de residuos sólidos | 23 |
| 4.2 Reutilización y eficiencia de la gestión de residuos sólidos | 26 |
| 4.3 Disposición neta de residuos al ambiente: flujos del ambiente a la economía | 29 |
| 4.4 Inversiones para el manejo de los residuos sólidos | 30 |
| 4.5 Intensidad interanual en la disposición de residuos sólidos al ambiente | 31 |
| 5. Consideraciones finales | 35 |
| Referencias bibliográficas | 39 |
| Anexos | 43 |

Índice de figuras

| | | |
|----------|---|----|
| Figura 1 | Estructura del marco contable del SCAEI y clasificaciones de la CIRE | 9 |
| Figura 2 | Principales fuentes de información para la compilación de la CIRE | 10 |
| Figura 3 | Tendencia interanual de la producción de residuos sólidos en la economía de Guatemala (millones de toneladas). Período 2001-2006. | 23 |

| | | |
|-----------------|--|----|
| Figura 4 | Tendencia interanual de producción de residuos sólidos por las principales actividades económicas (millones de toneladas). Período 2001-2006 | 24 |
| Figura 5 | Producción de residuos sólidos por tipo de residuo (millones de toneladas). Período 2001- 2006 | 25 |
| Figura 6 | Reutilización de residuos sólidos por grupo de actividad económica (toneladas). Período 2001-2006 | 27 |
| Figura 7 | Índice de eficiencia en la gestión de residuos sólidos (utilización como porcentaje de la oferta). Período 2001-2006 | 29 |
| Figura 8 | Gasto ambiental vinculado a residuos sólidos (millones de quetzales de cada año. Porcentaje). Año 2006 | 31 |
| Figura 9 | Índice de intensidad en la disposición de residuos sólidos al ambiente natural (oferta neta de residuos en toneladas/Valor agregado bruto en quetzales). Período 2001-2006 | 32 |

Índice de cuadros

| | | |
|------------------|---|----|
| Cuadro 1 | Cuenta de flujos de la CIRE. Cuadro de oferta de residuos por actividad económica a nivel nacional (toneladas). Período 2001-2006 | 14 |
| Cuadro 2 | Cuenta de flujos de la CIRE. Cuadro de oferta por tipo de residuo producido en la economía nacional (toneladas). Período 2001-2006 | 15 |
| Cuadro 3 | Cuenta de flujos de la CIRE. Cuadro de oferta por tipo de residuo y de actividad económica (toneladas). Año 2006 | 15 |
| Cuadro 4 | Cuenta de flujos de la CIRE. Cuadro de utilización de residuos sólidos por actividad económica (toneladas). Período 2001- 2006 | 16 |
| Cuadro 5 | Cuenta de flujos de la CIRE. Cuadro de oferta neta por grupo de actividad económica –los flujos de la economía al ambiente– (toneladas). Año 2006 | 17 |
| Cuadro 6 | Cuenta de gastos y transacciones de la CIRE. Cuadro de gastos en gestión de residuos sólidos y gasto ambiental total por el sector público (millones de quetzales). Año 2006. | 17 |
| Cuadro 7 | Cuenta de agregados e indicadores complementarios de la CIRE. Período 2001-2006 | 18 |
| Cuadro 8 | Resumen de indicadores de la CIRE. Años 2001 y 2006 | 19 |
| Cuadro 9 | Producción de residuos sólidos por tipo de residuo y grupo de actividad económica (toneladas). Año 2006 | 26 |
| Cuadro 10 | Utilización de residuos sólidos por grupo de actividad económica y tipo de residuo (toneladas). Año 2006 | 28 |
| Cuadro 11 | Disposición neta de residuos al ambiente por tipo de residuo y grupo de actividad económica (toneladas). Año 2006 | 30 |

Siglas, acrónimos y abreviaturas

| | |
|-----------|---|
| BANGUAT | Banco de Guatemala |
| CIEE | Cuenta Integrada de Energía y Emisiones |
| CIRE | Cuenta Integrada de Residuos |
| CIRH | Cuenta Integrada de Recursos Hídricos |
| CIRS | Cuenta Integrada de Recursos del Subsuelo |
| CONADES | Comisión Nacional de Desechos Sólidos |
| COU | Cuadro de Oferta y Utilización |
| DENU | Departamento de Estadísticas de Naciones Unidas |
| IARNA | Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente de la Universidad Rafael Landívar |
| INE | Instituto Nacional de Estadística |
| INFOM | Instituto Nacional de Fomento Municipal |
| MARN | Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales |
| MUNI-GUAT | Municipalidad de Guatemala |
| NAEG | Nomenclatura de Actividades Económicas |
| NPG | Nomenclatura de Productos de Guatemala |
| n.d. | no hay dato |
| OMS | Organización Mundial de la Salud |
| ONU | Organización de las Naciones Unidas (UN, por sus siglas en inglés) |
| OPS | Organización Panamericana de la Salud |
| PIB | Producto Interno Bruto |
| SCAEI | Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica Integrada |
| SCN | Sistema de Cuentas Nacionales |
| URL | Universidad Rafael Landívar |

Presentación

El presente documento integra la serie de publicaciones que resumen los hallazgos del proceso de conceptualización, diseño y desarrollo del “Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica Integrada” (SCAEI) de Guatemala. El proceso inició en el año 2006 bajo un acuerdo de trabajo interinstitucional entre el Banco de Guatemala (BANGUAT) y la Universidad Rafael Landívar (URL) a través del Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente (IARNA). El Instituto Nacional de Estadística (INE) y el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN), han participado activamente proveyendo información oficial.

El proceso también ha sido conocido y respaldado por la Sección de Cuentas Ambientales y Económicas de la División de Estadística de Naciones Unidas (DENU) y se ha presentado en varios países del hemisferio como un caso de estudio, tanto por el proceso metodológico implementado y los hallazgos obtenidos, como por el arreglo institucional utilizado para su impulso.

Como se explica con profundidad y propiedad en los documentos de esta serie, el SCAEI es un marco analítico sistémico que permite revelar el aporte de los bienes y servicios naturales a la economía nacional y el nivel de impacto de los procesos económicos en el estado de los componentes ambientales. En el primer caso, el análisis permite conocer el estado de situación de los bienes y servicios naturales en un año o en un periodo de varios años; en el segundo, identifica modalidades, patrones de uso, intensidades, eficiencia y actores en el uso de éstos. El marco analítico permite, además, revisar el papel de las instituciones en estas relaciones, a través del estudio del nivel de inversión pública y privada relacionado con la protección, el mejoramiento y el uso sostenible de los bienes y servicios naturales. A partir de estos elementos, el SCAEI apoya la formulación de conclusiones acerca de la sostenibilidad del desarrollo y, finalmente, provee las bases para el diseño y mejora de políticas de desarrollo sustentadas en límites naturales socialmente deseables.

Para el IARNA-URL esta publicación no sólo es motivo de satisfacción, sino de mayor compromiso con nuestra misión de aportar nuestras capacidades académicas en la conceptualización, diseño y puesta en marcha de iniciativas que permitan replantear el modelo de desarrollo nacional a fin de revertir los ritmos de agotamiento, deterioro y contaminación actuales. Se ha documentado ampliamente que bajo esta realidad ambiental se incrementa el riesgo a eventos desastrosos, derivados éstos, de la correlación entre eventos naturales extremos y ciertas condiciones socioeconómicas (como la pobreza derivada de la desigualdad y la exclusión) y físicas (como la deforestación sostenida y el deterioro del ciclo del agua), que generan vulnerabilidad.

Nuestra mayor aspiración es que los hallazgos presentados sean analizados por funcionarios públicos, organizaciones sociales, gremios empresariales, académicos, analistas de medios de comunicación y gestores del desarrollo en general para promover acciones a favor de esquemas de desarrollo que conservan, restauran y utilizan racional y equitativamente los bienes y servicios naturales.

MSc. Juventino Gálvez

Director

Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente

Universidad Rafael Landívar

Resumen

En este documento se presentan los resultados más relevantes de la Cuenta Integrada de Residuos (CIRE) en Guatemala, la cual se ha desarrollado al amparo del marco analítico del Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica Integrada (SCAEI), que es una plataforma de análisis que proporciona información nacional sobre las existencias y flujos asociados al subsistema natural, brindando una descripción detallada de sus interrelaciones con el subsistema económico.

La CIRE describe dichas relaciones a través de ordenar, sistematizar e integrar información sobre residuos y su vinculación con información económica, tal como la oferta y la utilización de los residuos por las distintas actividades económicas y de consumo.

Los resultados de la CIRE se centran en el análisis de la disponibilidad de los residuos sólidos nacionales y en los flujos dentro del

sistema económico, es decir, en los niveles, intensidades y eficiencia de uso de los residuos sólidos derivados de las actividades económicas estudiadas (los flujos de la demanda). Es evidente que estos flujos han conducido a diferentes niveles de agotamiento, deterioro y contaminación del ambiente, por lo que los resultados también se enfocan en precisar la composición de las descargas contaminantes al ambiente del país (los flujos del sistema económico al ambiente).

Es notoria la influencia que tienen la economía y la sociedad guatemaltecas en el deterioro ambiental y, al mismo tiempo, la necesidad de diseñar un esquema de gestión de residuos sólidos que garantice su adecuado manejo a largo plazo. En este desafío es fundamental conceptualizar, diseñar y poner en marcha instrumentos de gestión dirigidos a actores socioeconómicos, cuya identificación es posible a través de los hallazgos aquí presentados.

Summary

Waste Integrated Account (CIRE)

This document presents the most relevant findings of the Waste Integrated Account (CIRE) of Guatemala, developed under the analytical framework of the System of Environmental and Economic Accounting (SEEA), which is an assessment platform that provides national information regarding stocks and flows associated to the natural subsystem, providing a detailed description of their interactions with the economic subsystem.

CIRE describes the interactions by categorizing, systematizing and integrating information regarding waste and its link with economic information, such as the supply and use of waste for economic and consumption activities.

The findings of CIRE are centered on the assessment of the availability of national

waste and the flows within the economic system, in other words, the levels, intensities and efficiency of the use of solid waste from studied economic activities (demand flows). It is evident that these flows have resulted in different levels of environmental depletion, pollution and damage. The results also focus in providing details about the composition of polluting discharges to the country's environment (the flows from the economic system to the environment).

The influence of the Guatemalan economy and society upon the environmental degradation is evident as is the need to design a waste management scheme that guarantees long term management. For this challenge it is fundamental to create the concept, design and implementation of management tools for socio-economic stakeholders, which in turn can be identified through the findings of this assessment.

1. Introducción



I. Introducción

De acuerdo con el Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente de la Universidad Rafael Landívar (IARNA-URL, 2009), una de las acciones prioritarias para atender el problema de contaminación ambiental por residuos sólidos es generar información y sensibilizar a la población acerca de los impactos económicos y sociales, así como de sus efectos nocivos y consecuencias en la salud humana.

Entre los objetivos de la Cuenta Integrada de Residuos (CIRE), está conocer y analizar la utilización de residuos dentro del sistema económico, como insumos en los procesos productivos (reciclaje o reutilización), así como su disposición en el ambiente.

De esta manera, la CIRE se constituye en un marco contable que registra información sobre los agentes que producen los residuos y los tipos de residuos que producen, los cuales se dividen en: residuos líquidos (emisiones a los cuerpos de agua), gaseosos (emisiones) y sólidos. Los primeros dos son atendidos en la Cuenta Integrada de Recursos Hídricos (CIRH) y en la Cuenta Integrada de Energía y Emisiones, por lo que en esta publicación se hace énfasis en la producción de residuos sólidos.

Este documento describe los antecedentes, definición y objetivos de la CIRE, así como sus aspectos metodológicos y las fuentes de información empleadas; y presenta un análisis preliminar, que responde detalladamente las siguientes preguntas: ¿cuál es la producción de residuos en la economía nacional?, ¿en qué

medida se reutilizan?, ¿cuál es su disposición neta al ambiente?, ¿cuál es la respuesta institucional para su manejo adecuado?, ¿cómo se mide la eficiencia de la economía en la gestión de residuos sólidos?, y ¿cuál es la presión que ejercen las distintas actividades económicas en las condiciones ambientales? Responder a estas interrogantes es esencial para la formulación de políticas, programas e instrumentos que permitan un manejo adecuado de los residuos sólidos del país.

Si bien las estimaciones fueron hechas a nivel nacional, los resultados de la CIRE permiten identificar actores clave, así como patrones de uso. En este sentido, sienta las bases para el diseño y aplicación de instrumentos específicos y focalizados, que permitan garantizar un manejo eficiente de los residuos para lograr la sostenibilidad ambiental.

1.1 Antecedentes del SCAEI y de la Cuenta Integrada de Residuos (CIRE)

En Guatemala, la *Cuenta Integrada de Residuos* (CIRE), junto con otras cuentas ambientales (bosque, energía, agua, recursos del subsuelo, etc.), conforman el Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica Integrada (SCAEI), el cual es un marco analítico que comparte definiciones y clasificaciones con el Sistema de Contabilidad Nacional (SCN), que ha sido desarrollado por la Organización de las Naciones Unidas (UN, por sus siglas en inglés) desde principios de los años noventa,

con la finalidad de analizar las relaciones entre el ambiente y la economía. En este sentido, el SCAEI es un tipo de cuenta satélite que proporciona un marco analítico que permite integrar información económica y ambiental de manera consistente con el SCN (UN, EC, IMF, OCDE & BM, 2003).

A partir de 2006, Guatemala se convirtió en el primer país en Centroamérica en utilizar el SCAEI, conceptualizándolo como una plataforma de análisis que proporciona información nacional sobre las existencias y flujos asociados al subsistema natural, brindando una descripción detallada de sus interrelaciones con el subsistema económico. Se adoptó un enfoque de sistemas, en el cual los subsistemas natural y económico, al igual que el social e institucional, son parte de un sistema socioecológico.

En este contexto, la CIRE puede jugar un papel relevante en la planificación de la gestión de residuos sólidos a nivel nacional, ya que presenta información que puede ser útil para la elaboración, implementación y evaluación de políticas enfocadas al desarrollo sostenible.

I.2 Definición y objetivos de la CIRE

La CIRE se define como un marco analítico que describe en detalle la producción, reutilización, disposición y tipo de residuo generado por las distintas actividades económicas y las de consumo. Para tal fin, ordena, sistematiza e integra información sobre residuos sólidos, vinculándola a información económica, pionerizando una serie de indicadores económico-ambientales para su seguimiento.

Especificamente, la CIRE persigue:

- a) Registrar contablemente los flujos de residuos sólidos de la economía al ambiente y dentro de la economía.
- b) Contabilizar los gastos y transacciones ambientales vinculados a la gestión de residuos sólidos por parte del sector público.
- c) Proveer de un conjunto de indicadores para monitorear el desempeño económico-ambiental de la gestión de los residuos sólidos, tanto a nivel sectorial, como macroeconómico.

2. Metodología y fuentes de información



2. Metodología y fuentes de información

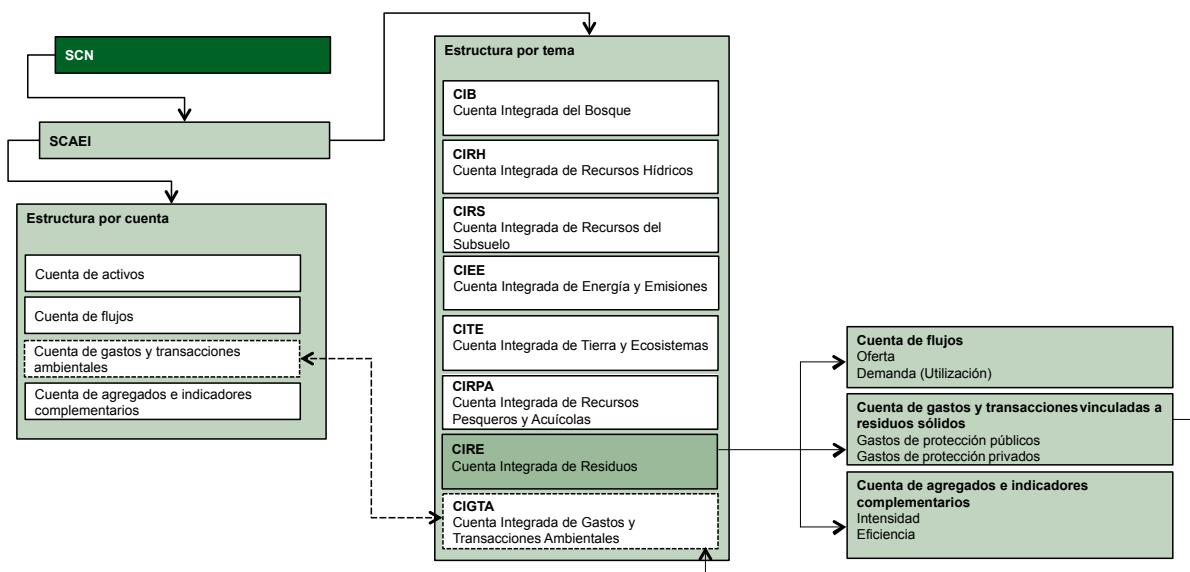
2.1 Metodología

La Figura 1 muestra que el SCAEI posee, a la vez, una estructura de cuentas (izquierda) y una estructura temática (centro). Los distintos temas que aborda son: bosque, agua, subsuelo, energía y emisiones, tierra y ecosistemas, recursos pesqueros y acuícolas, residuos, y gastos y transacciones ambientales. Dichos temas se desarrollan por separado y tienen su

propia nomenclatura. Los aspectos estudiados para la CIRE se presentan en el extremo derecho de la figura.

Aunque los temas del SCAEI se analizan aisladamente en el proceso de cálculo, todos se integran en una sola estructura de cuentas, la cual se logra a través de una división en cuatro cuentas comunes: activos, flujos, gastos y transacciones, y agregados e indicadores complementarios.

Figura 1
Estructura del marco contable del SCAEI y clasificaciones de la CIRE



Fuente: Elaboración propia.

Los registros de la CIRE son abordados de forma transversal en cada uno de los temas que integran el SCAEI, pero también pueden ser examinados de forma individual, agrupando la información sobre residuos de cada cuenta.

Especificamente, la CIRE registra el movimiento de residuos dentro de la economía y de la economía al ambiente en la **cuenta de flujos**. Provee, a nivel de cada actividad económica del país, información sobre la oferta y utilización de los residuos para el consumo intermedio y final (reutilización).

En la **cuenta de gastos y transacciones**, la CIRE registra el conjunto de erogaciones realizadas para prevenir, mitigar y restaurar los daños a los bienes y servicios naturales, como consecuencia de la producción de residuos sólidos.

Finalmente, en la **cuenta de agregados e indicadores complementarios**, la CIRE evalúa

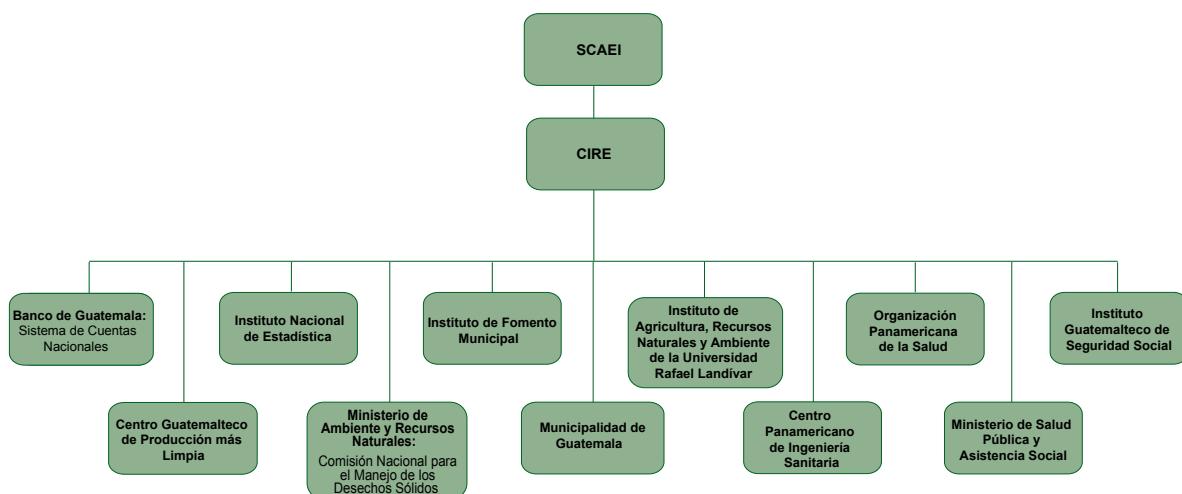
o ajusta los agregados del SCN, como el Producto Interno Bruto (PIB), y presenta indicadores complementarios, tales como la intensidad en la producción de residuos.

2.2 Fuentes de información

Para la compilación de la CIRE se eligieron y consultaron entidades que permitieran contar con datos confiables y de calidad. Una de las principales fuentes de información es el SCN del Banco de Guatemala (BANGUAT), cuyo aporte consistió en el Cuadro de Oferta y Utilización (COU), el Cuadro Comparativo de Productos Agropecuarios, la Nomenclatura de Actividades Económicas (NAEG), la Nomenclatura de Productos de Guatemala (NPG) e información específica sobre las unidades de producción e industrias (actividades económicas). También se contó con el aporte de otras entidades, las cuales se muestran en la Figura 2.

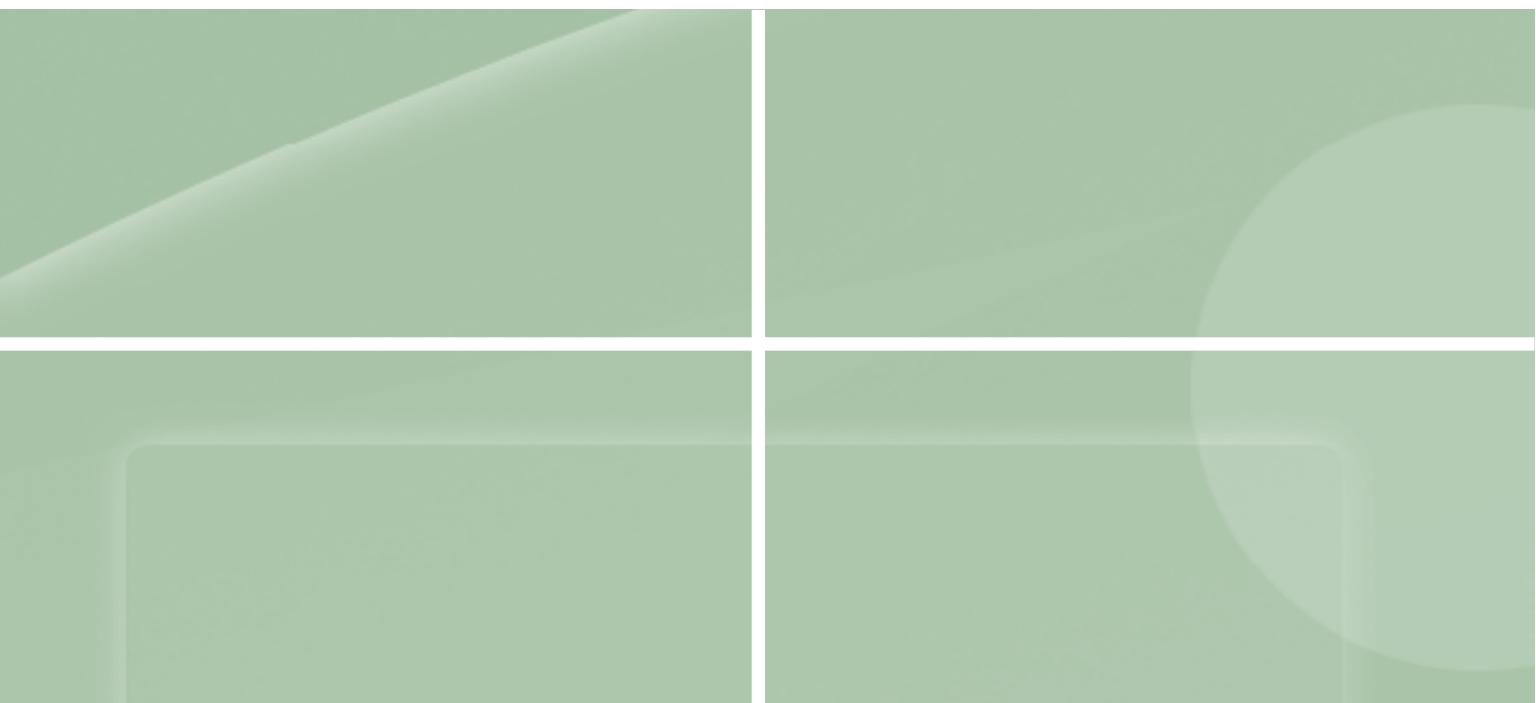
Figura 2

Principales fuentes de información para la compilación de la CIRE



Fuente: Elaboración propia.

3. Resultados



3. Resultados

3.1 Cuenta de flujos

En la CIRE se pueden establecer tres grupos de flujos: a) flujos de oferta dentro de la economía (cuadros 1, 2 y 3), b) flujos de utilización dentro de la economía (Cuadro 4) y c) flujos de la economía al ambiente (Cuadro 5).

Con el fin de comprender mejor las características de los flujos de la oferta dentro de la economía, ésta se expone de tres maneras. En primer término, se presenta la producción o generación total de residuos por actividad económica en el período 2001-2006 (Cuadro 1), con el objetivo de mostrar, de manera general, las cantidades de residuos producidos por las distintas actividades económicas. En segundo término, y siempre para el período 2001-2006, se detallan los tipos y cantidades de residuos

producidos (Cuadro 2), independientemente de las actividades que los producen. Finalmente, el Cuadro 3 explica la relación entre los residuos y las actividades económicas que los producen, durante el año 2006.

El promedio de la oferta total de residuos sólidos en el país es de aproximadamente 97.5 millones de toneladas anuales, alcanzando su mayor producción en los años 2004 y 2006 (Cuadro 1).

Entre los principales residuos producidos en el período 2001-2006, destacan los vegetales y animales por los valores que presentan (Cuadro 2), cuyo valor promedio es de 63.9 millones de toneladas. Otros residuos de importancia son los lodos y los minerales con 17.7 y 12.5 millones de toneladas de valores promedio, respectivamente, durante el mismo período.

Cuadro I**Cuenta de flujos de la CIRE: cuadro de oferta de residuos por actividad económica a nivel nacional (toneladas). Período 2001-2006**

| Transacción y actividad | Año | | | | | |
|---|---------------------|---------------------|---------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 |
| Producción | 80,543,608.2 | 90,539,922.0 | 84,609,759.2 | 108,952,712.1 | 99,556,349.4 | 112,346,573.1 |
| Cultivos tradicionales | 4,162,612.1 | 4,462,115.4 | 4,372,971.0 | 4,701,701.5 | 4,978,387.4 | 4,850,866.2 |
| Cultivos no tradicionales | 12,676,830.0 | 12,805,658.5 | 13,055,260.9 | 13,542,840.7 | 13,729,583.0 | 13,439,095.5 |
| Cría de ganado vacuno | 247,275.6 | 256,379.2 | 260,952.9 | 260,371.9 | 268,187.1 | 274,932.5 |
| Cría de otros animales, elaboración de productos animales | 417,504.2 | 443,862.4 | 452,634.4 | 464,174.6 | 476,576.6 | 511,087.3 |
| Caza, silvicultura, extracción de madera y actividades de servicios conexos | 744,553.7 | 764,064.4 | 1,346,789.4 | 703,893.8 | 856,564.0 | 766,365.7 |
| Extracción de petróleo y gas natural | 11,811.3 | 14,492.4 | 14,215.9 | 12,286.1 | 11,193.8 | 9,804.9 |
| Extracción de piedra, arena y arcilla | 8,703.9 | 10,146.8 | 11,248.5 | 11,214.7 | 8,109.9 | 7,108.0 |
| Extracción de otras minas y canteras | 423.1 | 237.8 | 1,782.8 | 2,933.6 | 1,392.0 | 2,553.2 |
| Producción, procesamiento y conservación de carne y productos cárnicos | 29,057,744.1 | 34,367,902.5 | 31,690,818.1 | 46,345,281.2 | 32,620,875.7 | 43,927,569.0 |
| Elaboración y conservación de frutas, legumbres y hortalizas | 1,999,624.0 | 2,279,158.2 | 2,938,621.7 | 2,385,171.6 | 2,436,654.6 | 2,497,620.5 |
| Elaboración de azúcar | 6,889,950.2 | 5,034,183.4 | 3,407,318.2 | 7,549,443.1 | 7,157,474.2 | 6,617,301.0 |
| Elaboración de otros productos alimenticios | 639,699.3 | 624,976.2 | 613,187.0 | 608,280.9 | 575,046.5 | 586,584.7 |
| Elaboración de bebidas alcohólicas | 3,222,578.0 | 3,969,193.9 | 566,755.7 | 665,946.8 | 736,736.5 | 665,889.9 |
| Elaboración de bebidas no alcohólicas, producción de aguas minerales | 742,129.7 | 1,151,915.6 | 1,370,639.5 | 1,798,808.7 | 1,600,104.6 | 1,575,266.3 |
| Producción de madera y fabricación de productos de madera y corcho, excepto muebles | 22,987.0 | 22,533.2 | 23,173.2 | 23,037.7 | 12,559.3 | 28,466.1 |
| Fabricación de coque, productos de la refinación de petróleo y combustible nuclear | 487.7 | 490.6 | 804.8 | - | - | - |
| Fabricación de sustancias y productos químicos | 9,010,055.7 | 12,077,558.8 | 11,496,187.3 | 14,840,570.5 | 19,195,431.7 | 21,656,099.9 |
| Fabricación de productos de caucho y plástico | 600,238.5 | 686,441.1 | 953,880.4 | 1,068,101.7 | 1,393,678.1 | 1,121,270.6 |
| Fabricación de otros productos minerales no metálicos | 10,047,395.2 | 11,528,196.4 | 11,992,943.0 | 13,929,694.7 | 13,459,141.5 | 13,770,545.5 |
| Fabricación de muebles | 295.2 | 291.3 | 277.8 | 284.5 | 291.4 | 286.1 |
| Transporte y almacenamiento | 2,796.1 | 2,796.1 | 2,796.1 | 2,796.1 | 2,796.1 | 2,796.1 |
| Actividades relacionadas con la salud humana | 7,418.3 | 7,323.2 | 6,943.6 | 6,768.2 | 6,903.5 | 6,849.9 |
| Otras actividades | 30,495.2 | 30,004.6 | 29,557.0 | 29,109.4 | 28,661.8 | 28,214.2 |
| Consumo final de hogares | 1,321,016.4 | 1,350,052.9 | 1,383,066.7 | 1,416,754.1 | 1,444,908.5 | 1,485,972.7 |
| Importaciones | 1,920.9 | 1,548.8 | 1,747.7 | 3,396.1 | 2,024.6 | 1,663.7 |
| Oferta total de residuos sólidos | 81,866,545.5 | 91,891,523.8 | 85,994,573.6 | 110,372,862.3 | 101,003,282.5 | 113,834,209.6 |

Fuente: Elaboración propia.

La producción, procesamiento y conservación de carne; la elaboración y conservación de frutas, legumbres y hortalizas; la elaboración de azúcar; la elaboración de bebidas no alcohólicas, aguas minerales; y los cultivos

tradicionales y no tradicionales son los grupos de actividades principalmente asociadas a residuos vegetales y animales, que a su vez, son el tipo de residuo producido en mayor escala (Cuadro 3).

Cuadro 2

Cuenta de flujos de la CIRE. Cuadro de oferta por tipo de residuo producido en la economía nacional (toneladas). Período 2001-2006

| Tipo de residuo | Año | | | | | |
|-------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 |
| Residuos biológico-infeciosos | 556,243.6 | 626,894.5 | 648,331.2 | 622,030.2 | 598,960.2 | 822,455.9 |
| Residuos metálicos | 26,446.8 | 27,106.4 | 27,788.1 | 28,488.2 | 29,203.1 | 29,934.2 |
| Residuos no metálicos | 1,012,682.5 | 1,109,172.0 | 1,387,242.0 | 1,512,381.7 | 1,849,108.1 | 1,588,102.2 |
| Equipo desecharado | 10,754.2 | 10,754.2 | 10,754.2 | 10,754.2 | 10,754.2 | 10,754.2 |
| Estiércol | 664,779.8 | 700,241.7 | 713,587.3 | 724,546.5 | 744,763.6 | 786,019.8 |
| Residuos vegetales y animales | 59,063,826.8 | 64,677,711.6 | 58,882,066.3 | 63,478,408.4 | 63,575,197.3 | 73,728,889.4 |
| Residuos ordinarios mixtos | 1,805.1 | 1,782.0 | 1,689.6 | 1,646.9 | 1,679.8 | 1,666.8 |
| Lodos | 9,871,299.5 | 12,706,831.7 | 11,922,102.0 | 29,393,741.6 | 20,090,116.0 | 22,483,262.5 |
| Residuos minerales | 10,070,034.2 | 11,554,400.1 | 12,021,988.6 | 13,958,773.6 | 13,481,634.3 | 13,790,650.6 |
| Residuos estabilizados | 430,621.9 | 314,636.5 | 212,957.4 | 471,840.2 | 447,342.1 | 413,581.3 |
| Otros residuos | 158,051.1 | 161,993.1 | 166,066.8 | 170,250.8 | 174,523.6 | 178,892.7 |
| Oferta total | 81,866,545.5 | 91,891,523.8 | 85,994,573.6 | 110,372,862.3 | 101,003,282.5 | 113,834,209.6 |

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 3

Cuenta de flujos de la CIRE. Cuadro de oferta por tipo de residuo y de actividad económica (toneladas). Año 2006

| Transacción y actividad | Tipo de residuo | | | | | | | | | | Total | |
|--|----------------------|-----------------|--------------------|--------------------|------------------|-------------------------------|----------------------------|---------------------|---------------------|------------------------|------------------|----------------------|
| | Biológico-infeciosos | Metálicos | No metálicos | Equipo desecharado | Estiércol | Residuos vegetales y animales | Residuos ordinarios mixtos | Lodos | Minerales | Residuos estabilizados | | |
| Producción | 822,455.9 | - | 1,121,270.6 | 2,796.1 | 786,019.8 | 72,925,508.6 | 1,666.8 | 22,483,262.5 | 13,790,011.5 | 413,581.3 | - | 112,346,573.1 |
| Cultivos tradicionales | - | - | - | - | - | 4,850,866.2 | - | - | - | - | - | 4,850,866.2 |
| Cultivos no tradicionales | - | - | - | - | - | 13,439,095.5 | - | - | - | - | - | 13,439,095.5 |
| Cría de ganado vacuno | - | - | - | - | 274,932.5 | - | - | - | - | - | - | 274,932.5 |
| Cría de otros animales, productos animales | - | - | - | - | 511,087.3 | - | - | - | - | - | - | 511,087.3 |
| Caza, silvicultura, extracción de madera | - | - | - | - | - | 766,365.7 | - | - | - | - | - | 766,365.7 |
| Extracción de petróleo y gas natural | - | - | - | - | - | - | - | - | 9,804.9 | - | - | 9,804.9 |
| Extracción de piedra, arena y arcilla | - | - | - | - | - | - | - | - | 7,108.0 | - | - | 7,108.0 |
| Extracción de otras minas y canteras n.c.p* | - | - | - | - | - | - | - | - | 2,553.2 | - | - | 2,553.2 |
| Producción, procesamiento y conservación de carne | 817,272.8 | - | - | - | - | 43,110,296.2 | - | - | - | - | - | 43,927,569.0 |
| Elaboración y conservación de frutas, legumbres y hortalizas | - | - | - | - | - | 2,497,620.5 | - | - | - | - | - | 2,497,620.5 |
| Elaboración de azúcar | - | - | - | - | - | 5,376,557.1 | - | 827,162.6 | - | 413,581.3 | - | 6,617,301.0 |
| Elaboración de otros productos alimenticios | - | - | - | - | - | 586,584.7 | - | - | - | - | - | 586,584.7 |
| Elaboración de bebidas alcohólicas | - | - | - | - | - | 665,889.9 | - | - | - | - | - | 665,889.9 |
| Elaboración de bebidas no alcohólicas, aguas minerales | - | - | - | - | - | 1,575,266.3 | - | - | - | - | - | 1,575,266.3 |
| Producción de madera y productos de madera y corcho | - | - | - | - | - | 28,466.1 | - | - | - | - | - | 28,466.1 |
| Fabricación de sustancias y productos químicos | - | - | - | - | - | - | - | 21,656,099.9 | - | - | - | 21,656,099.9 |
| Fabricación de productos de caucho y plástico | - | - | 1,121,270.6 | - | - | - | - | - | - | - | - | 1,121,270.6 |
| Fabricación de otros productos minerales no metálicos | - | - | - | - | - | - | - | - | 13,770,545.5 | - | - | 13,770,545.5 |
| Fabricación de muebles | - | - | - | - | - | 286.1 | - | - | - | - | - | 286.1 |
| Transporte y almacenamiento | - | - | - | 2,796.1 | - | - | - | - | - | - | - | 2,796.1 |
| Actividades relacionadas con la salud humana | 5,183.1 | - | - | - | - | - | 1,666.8 | - | - | - | - | 6,849.9 |
| Otras actividades | - | - | - | - | - | 28,214.2 | - | - | - | - | - | 28,214.2 |
| Consumo final de hogares | - | 29,934.2 | 466,831.5 | 7,958.1 | - | 802,356.1 | - | - | - | - | 178,892.7 | 1,485,972.7 |
| Resto del mundo | - | - | - | - | - | 1,024.7 | - | - | 639.0 | - | - | 1,663.7 |
| Oferta total | 822,455.9 | 29,934.2 | 1,588,102.2 | 10,754.2 | 786,019.8 | 73,728,889.4 | 1,666.8 | 22,483,262.5 | 13,790,650.6 | 413,581.3 | 178,892.7 | 113,834,209.6 |

*n.c.p= no contemplados previamente

Fuente: Elaboración propia.

Los flujos de la demanda se refieren a tres aspectos de la utilización económica: (i) uso de residuos sólidos por parte de las distintas actividades económicas como insumo para la producción (consumo intermedio), (ii) consumo de residuos por parte de los hogares (consumo final), y (iii) exportación de residuos. En Guatemala, sólo se consideran los dos primeros, pues no existen registros explícitos para el tercero.

El Cuadro 4 muestra la utilización de residuos sólidos por las distintas actividades económicas (es decir, la cuenta de flujos de residuos dentro de la economía), para el período 2001-

2006. En el caso del consumo intermedio pasó de 14.3 a 17.2 millones de toneladas; mientras que para los hogares, fue de 0.029 a 0.027 millones de toneladas.

La elaboración de alimentos preparados para animales es la actividad económica que más utiliza residuos sólidos en todos los años analizados, con un promedio de 7.5 millones de toneladas. Le sigue el suministro de electricidad, gas, vapor y agua caliente, con un promedio de 5.0 millones de toneladas y los cultivos no tradicionales, con 1.6 millones de toneladas promedio (Cuadro 4).

Cuadro 4

Cuenta de flujos de la CIRE. Cuadro de utilización de residuos sólidos por actividad económica (toneladas). Período 2001- 2006

| Transacción y actividad | Año | | | | | |
|---|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 |
| Consumo intermedio | 14,260,247.4 | 13,241,037.6 | 11,866,125.4 | 15,709,102.1 | 15,019,777.3 | 17,143,875.0 |
| Cultivos no tradicionales | 1,670,394.4 | 1,346,387.0 | 1,049,320.1 | 1,836,443.7 | 1,774,192.6 | 1,704,176.9 |
| Elaboración de alimentos preparados para animales | 6,424,021.4 | 7,249,121.9 | 7,502,567.1 | 7,197,270.1 | 6,926,926.6 | 9,534,849.6 |
| Fabricación de sustancias y productos químicos | 479,200.1 | 468,170.9 | 459,339.7 | 455,664.5 | 430,768.5 | 439,411.8 |
| Otras industrias manufactureras n.c.p.* y reciclamiento | 5,443.1 | 5,443.1 | 5,443.1 | 5,443.1 | 5,443.1 | 5,443.1 |
| Suministro de electricidad, gas, vapor y agua caliente | 5,663,229.4 | 4,153,919.5 | 2,830,891.0 | 6,195,867.8 | 5,874,008.6 | 5,436,292.9 |
| Comercio al por mayor y menor; reparación de vehículos automotores | 13,582.2 | 13,674.4 | 14,467.7 | 14,419.6 | 4,364.8 | 19,659.2 |
| Eliminación de desperdicios y aguas residuales, saneamiento y actividades similares | 4,376.8 | 4,320.7 | 4,096.7 | 3,993.3 | 4,073.1 | 4,041.4 |
| Consumo final de hogares | 28,970.4 | 28,504.4 | 28,079.2 | 27,653.9 | 27,228.7 | 26,803.5 |
| Utilización total | 14,289,217.8 | 13,269,542.0 | 11,894,204.5 | 15,736,756.1 | 15,047,006.0 | 17,170,678.5 |

* n.c.p.=no contempladas previamente

Fuente: Elaboración propia.

La diferencia entre la oferta total y la utilización de residuos (flujos de residuos sólidos de la economía al ambiente u oferta total) alcanzó un total de 96.7 millones de toneladas en el 2006 (Cuadro 5), de lo cual, aproximadamente, el 78% proviene de las actividades manu-

factureras, que son las actividades económicas de mayor importancia por el flujo de residuos que desechan al ambiente. Le siguen las actividades primarias, cuya producción neta corresponde a un 19% del total aproximadamente.

Cuadro 5**Cuenta de flujos de la CIRE. Cuadro de oferta neta por grupo de actividad económica –los flujos de la economía al ambiente– (toneladas). Año 2006**

| Actividades económicas | Cuadro | | |
|--|--------------------|-------------------|-------------------|
| | Oferta total | Utilización | Oferta neta |
| Actividades de servicios y financieras | 1,523,833 | 23,701 | 1,500,132 |
| Actividades manufactureras | 90,960,927 | 15,415,997 | 75,544,930 |
| Actividades primarias | 19,861,813 | 1,704,177 | 18,157,636 |
| Hogares y resto del mundo | 1,487,636 | 26,803 | 1,460,833 |
| Total | 113,834,210 | 17,170,679 | 96,663,531 |

Fuente: Elaboración propia.

3.2 Cuenta de Gastos y Transacciones Ambientales

En el Cuadro 6 se muestra la respuesta institucional hacia el manejo de los residuos sólidos,

manifestada principalmente en el gasto ambiental vinculado a la gestión de residuos sólidos. Como puede observarse, el gasto total para la gestión de residuos sólidos en el 2006 fue de aproximadamente 18 millones de quetzales.

Cuadro 6**Cuenta de gastos y transacciones de la CIRE. Cuadro de gastos en gestión de residuos sólidos y gasto ambiental total por el sector público (millones de quetzales). Año 2006.**

| Entidad | Tipo de gasto | | |
|---------------------------|---------------------|---------------------------|-----------------------|
| | Gestión de residuos | Resto del gasto ambiental | Gasto ambiental total |
| Gobierno central | 1.9 | 497.2 | 499.0 |
| Gobiernos departamentales | 9.9 | 286.4 | 296.3 |
| Gobiernos locales | 5.8 | 599.1 | 604.9 |
| Total del gasto | 17.6 | 1,382.7 | 1,400.2 |

Fuente: Elaboración propia.

3.3 Cuenta de Agregados e Indicadores Complementarios

En el Cuadro 7 se muestran los indicadores complementarios de la CIRE. Uno de ellos es el grado de eficiencia en la gestión de residuos, medida en términos de la cantidad de residuos que se reutilizan como insumo para la producción de nuevos bienes o se reciclan

para producir bienes del mismo tipo. El valor promedio para este indicador en todo el período fue de 15% de utilización respecto a la oferta total.

La intensidad en la disposición de residuos sólidos se mide a partir del cociente entre la oferta neta y el valor agregado de cada actividad económica. Este índice refleja cuál es el peso de los

residuos por cada unidad de valor agregado generado para las distintas actividades económicas o para la economía en general, y presentó

un valor promedio de 476 toneladas de disposición de residuos al ambiente por cada quetzal de valor agregado bruto (Cuadro 7).

Cuadro 7

Cuenta de agregados e indicadores complementarios de la CIRE. Período 2001-2006

| Indicador | Año | | | | | |
|--|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 |
| Índice de eficiencia (Utilización en toneladas/Oferta en toneladas x 100) | 17% | 14% | 14% | 14% | 15% | 15% |
| Índice de intensidad (Oferta neta en toneladas /Valor agregado bruto en quetzales) | 485 | 514 | 452 | 527 | 436 | 443 |
| Valor agregado bruto a precios de cada año (quetzales) | 139,300 | 153,021 | 164,065 | 179,718 | 197,129 | 218,091 |

Fuente: Elaboración propia.

3.4 Indicadores de la CIRE

En el Cuadro 8 se resumen los principales indicadores de la CIRE para los años 2001 y 2006, donde se destacan algunos elementos importantes.

En cuanto a la cuenta de flujos, la oferta total de residuos fue de 82 millones para el 2001 y aproximadamente 114 millones para el 2006. Es de señalar la mayor participación de dos actividades económicas en la oferta: producción, procesamiento y conservación de carne y productos cárnicos; así como fabricación de sustancias y productos químicos.

Los flujos de la economía al ambiente se sintetizan en el dato de oferta neta total, la cual fue de 67.6 millones de toneladas para el 2001 y 96.7 para el 2006. Por otra parte, los flujos

de la demanda se resumen en dos aspectos: a) la utilización total de residuos sólidos por las actividades económicas, con 17.2 millones de toneladas para el 2006; y b) la participación de los dos principales grupos de actividades económicas en la utilización; es decir, las industrias manufactureras, que contribuyen con el 58% y el suministro de electricidad, gas, vapor y agua caliente, con alrededor del 32% en el mismo año.

Respecto a los indicadores de la cuenta de gastos y transacciones, el gasto para la gestión de residuos fue de 17.6 millones de quetzales en 2006; mientras que para la cuenta de agregados e indicadores complementarios, cabe resaltar que la eficiencia o reutilización de residuos corresponde al 15% de utilización respecto a la oferta neta total durante el mismo año (Cuadro 8).

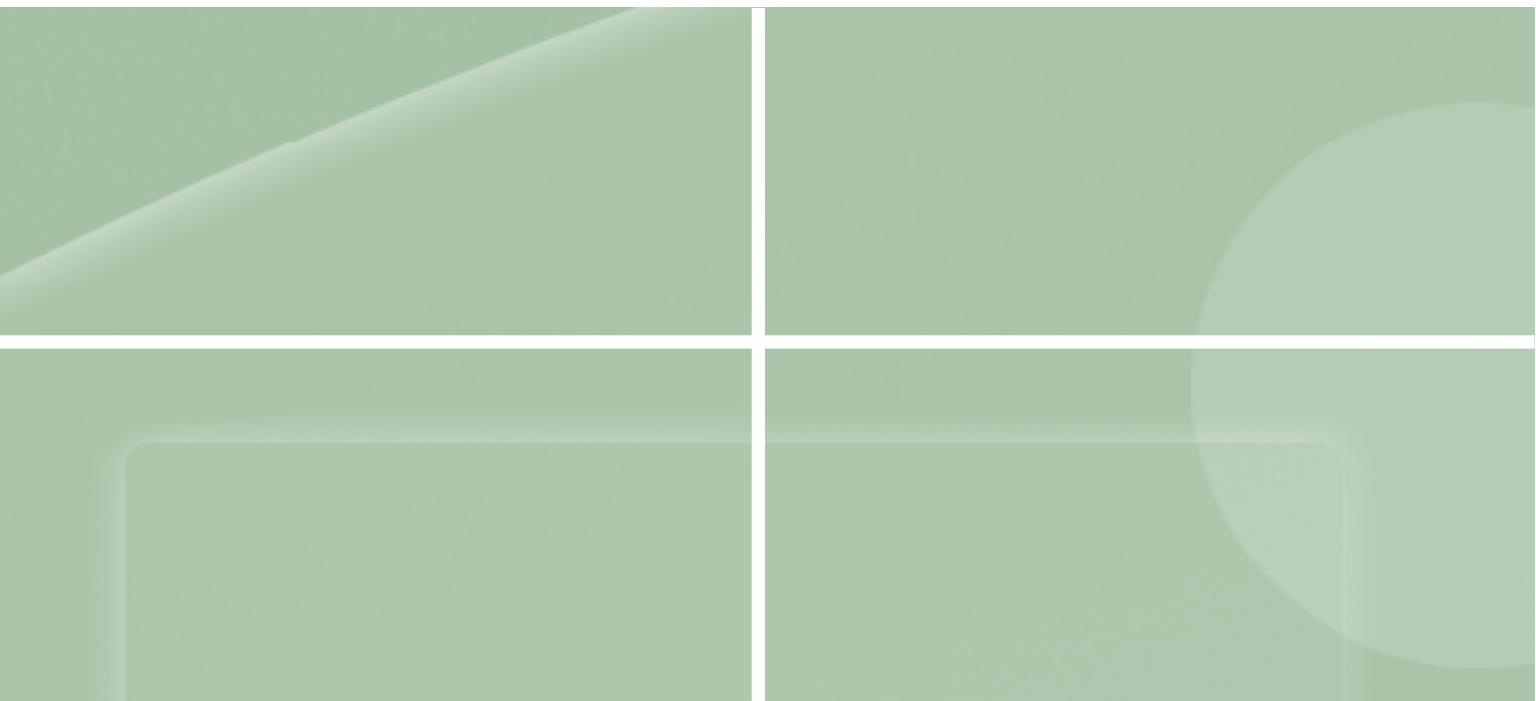
Cuadro 8**Resumen de indicadores de la CIRE. Años 2001 y 2006**

| Indicador | Unidad | Año | |
|---|---------------------------------|---------------|----------------|
| | | 2001 | 2006 |
| Cuenta de flujos: flujos físicos | | | |
| Oferta física de residuos sólidos | toneladas | 81,866,545.00 | 11,383,4210.00 |
| Producción | porcentaje | 98.38 | 98.69 |
| Hogares | porcentaje | 1.61 | 1.31 |
| Importaciones | porcentaje | 0.002 | 0.001 |
| Participación de las principales actividades económicas en la oferta física | | | |
| Producción, procesamiento y conservación de carne y productos cárnicos | toneladas | 29,057,744.10 | 43,927,569.05 |
| Fabricación de sustancias y productos químicos | toneladas | 9,010,055.74 | 21,656,099.88 |
| Participación porcentual de los principales tipos de residuos sólidos en la oferta física | | | |
| Residuos vegetales y animales | porcentaje | 72.15 | 64.77 |
| Lodos | porcentaje | 12.06 | 19.75 |
| Residuos minerales | porcentaje | 12.30 | 12.11 |
| Utilización total de residuos sólidos (flujos dentro de la economía) | toneladas | 14,289,218.00 | 17,170,679.00 |
| Participación de los principales grupos de actividades económicas en la utilización de residuos sólidos | | | |
| Industrias manufactureras | porcentaje | 48.35 | 58.12 |
| Suministro de electricidad, gas, vapor y agua caliente | porcentaje | 39.63 | 31.66 |
| Oferta neta (residuos al ambiente) | toneladas | 67,577,327.67 | 96,663,531.10 |
| Cuenta de gastos y transacciones | | | |
| Total del gasto en gestión de residuos | millones de quetzales | n.d. | 17.6 |
| Gastos en gestión de residuos del Gobierno central | porcentaje | n.d. | 10.6 |
| Gastos en gestión de residuos de los gobiernos departamentales | porcentaje | n.d. | 56.3 |
| Gastos en gestión de residuos de los gobiernos locales | porcentaje | n.d. | 33.1 |
| Cuenta de agregados e indicadores complementarios | | | |
| Índice de eficiencia o reutilización de residuos (Utilización/Oferta) | porcentaje | 17.00 | 15.00 |
| Valor agregado total de actividades de la CIRE a precios corrientes | quetzales de cada año | 139,299.84 | 218,091.00 |
| Índice de intensidad en la disposición de residuos al ambiente a nivel nacional | toneladas/quetzales de cada año | 485.00 | 443.00 |

n.d.: no hay dato

Fuente: Elaboración propia.

4. Análisis y discusión de resultados



4. Análisis y discusión de resultados

4.1 Las tendencias en la producción de residuos sólidos

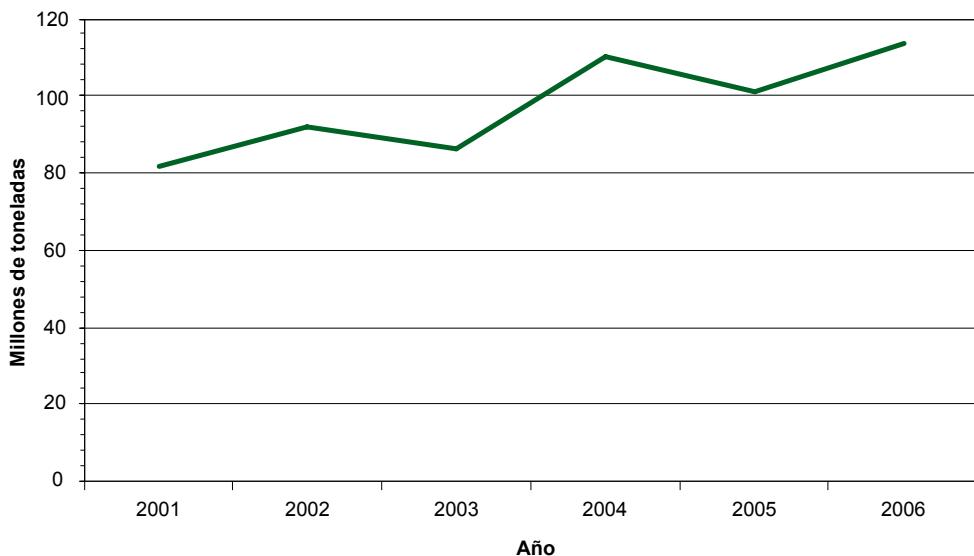
La tendencia de producción o generación total de residuos por la economía del país, tuvo un incremento sostenido de más del 70% durante el período 2001-2006, pasando de 81.9 millones de toneladas en el año 2001 a 113.8 en el 2006 (Figura 3).

El conjunto de actividades económicas tuvo un incremento del 39.4% durante los seis años

de estudio, mientras que en los hogares hubo un alza del 12.4%. De manera general, se puede afirmar que la producción de residuos sólidos a nivel nacional tiende a crecer constantemente, lo cual puede evidenciar, por un lado y de manera positiva, en que también existe un aumento continuo de las actividades económicas nacionales que, por otro lado, repercuten en una mayor y consecuente producción de residuos, para los cuales es necesario definir un manejo adecuado.

Figura 3

Tendencia interanual de la producción de residuos sólidos en la economía de Guatemala (millones de toneladas). Período 2001-2006



Fuente: Elaboración propia.

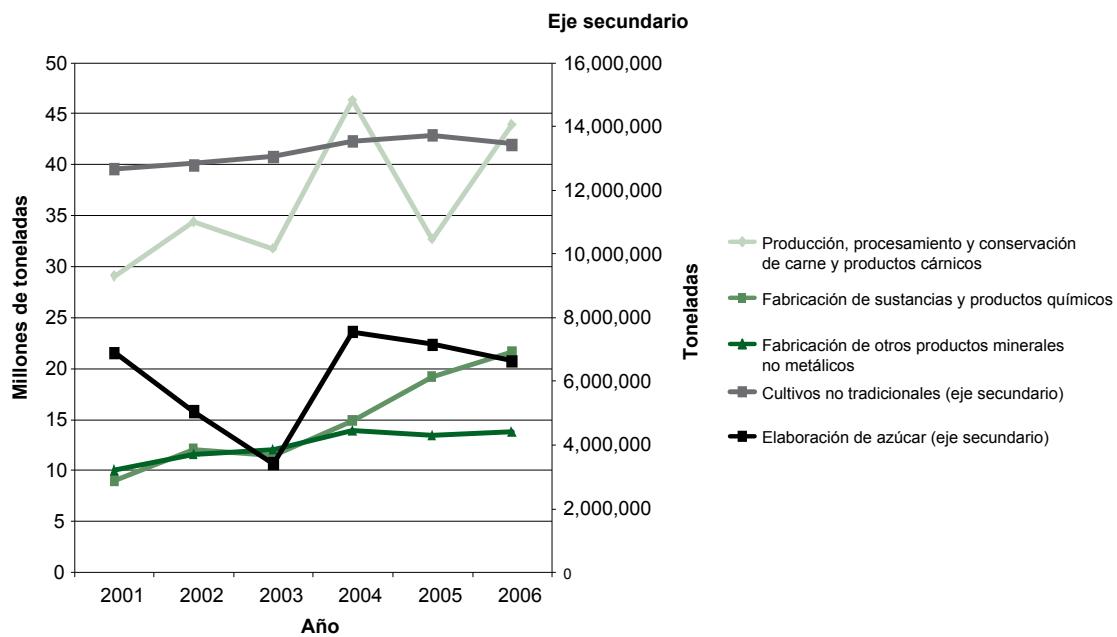
Al analizar la tendencia general de producción de residuos sólidos, la producción, procesamiento y conservación de productos de la carne y productos cárnicos destaca como la actividad económica que más residuos sólidos genera, con una tendencia creciente hasta el 2004, la cual bajó en el 2005 y alcanzó nuevamente su nivel en el 2006 (Figura 4).

De las otras actividades importantes, la fabricación de sustancias y productos químicos produce residuos sólidos de forma creciente, pues prácticamente se triplicó del 2001 al 2006 como se muestra en la Figura 4.

En el caso de la fabricación de otros productos minerales no metálicos, la producción de residuos tuvo un valor de 10.1 millones de toneladas en 2001, que pasó a 13.8 en el 2006, mostrando un crecimiento uniforme durante la primera parte del período, también observado para los cultivos no tradicionales, que se mantuvieron relativamente estables, con un valor de 12.7 millones de toneladas en el 2001, que luego incrementó a 13.1 y terminó con 13.5 en 2006.

Figura 4

Tendencia interanual de producción de residuos sólidos por las principales actividades económicas (millones de toneladas). Período 2001-2006



Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 5 se muestran los principales residuos sólidos producidos por la economía guatemalteca, siendo los vegetales y animales los de mayor relevancia por los valores que pre-

sentan, cuyo valor promedio es de 63.9 millones de toneladas, con una tendencia creciente, pasando de 59.1 a 73.7 millones de toneladas, durante el período 2001-2006.

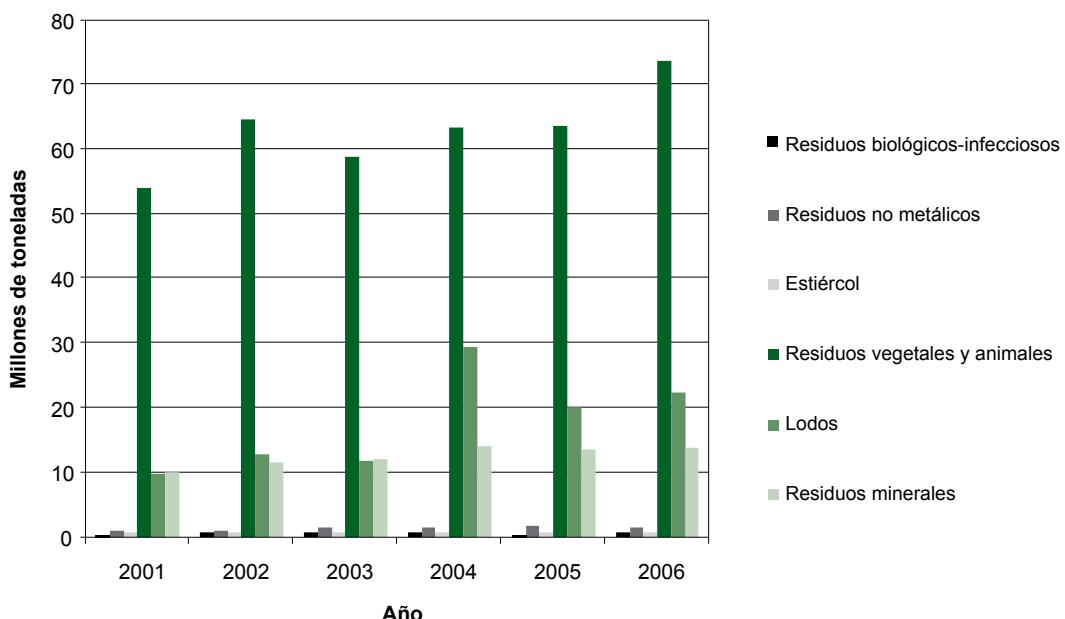
Otros residuos de importancia son los lodos, que tienden a incrementarse de manera general, con su punto máximo en el año

2004. En el caso de los residuos minerales, también se nota una tendencia relativamente creciente.

Figura 5

Producción de residuos sólidos por tipo de residuo (millones de toneladas).

Período 2001- 2006



Fuente: Elaboración propia.

El Cuadro 9 muestra que los grupos de actividades económicas principalmente asociados a la generación de residuos vegetales y animales son: a) industrias manufactureras (producción, procesamiento y conservación de carne; elaboración y conservación de frutas, legumbres y hortalizas; elaboración de azúcar; elaboración de bebidas no alcohólicas, aguas minerales), que aportaron 53.8 millones de toneladas; y b) agricultura, ganadería, silvicultura y pesca (cultivos tradicionales y no tradicionales); que produjeron 19.1 millones de toneladas.

Los lodos son un tipo de residuos producidos exclusivamente por las industrias manufacture-

ras (específicamente la fabricación de sustancias y productos químicos y, en mínima parte, por la actividad de elaboración de azúcar), cuyo valor asciende a 22.5 millones de toneladas.

De igual manera, los residuos minerales están relacionados principalmente con el grupo de actividades de industrias manufactureras (en especial por la fabricación de otros productos minerales no metálicos), y generaron 13.8 millones de toneladas en el 2006. Sin embargo, también hubo aportes, aunque mínimos, de los siguientes grupos de actividades: explotación de minas y canteras (extracción de petróleo y gas natural, extracción de piedra, arena y arcí-

lla, y explotación de otras minas y canteras), y transacciones.

Los residuos no metálicos, que también son importantes por su cantidad (1.6 millones de toneladas), son producidos principalmente por las industrias manufactureras (específicamente por la fabricación de productos de cau-

cho y plástico), no obstante los consumidores finales también aportan un aproximado de 0.5 millones de toneladas.

Finalmente, es de resaltar que las industrias manufactureras (en este caso, la elaboración de azúcar), genera 0.4 millones de toneladas de residuos estabilizados (Cuadro 9).

Cuadro 9

Producción de residuos sólidos por tipo de residuo y grupo de actividad económica (toneladas). Año 2006

| Tipo de residuo | Grupo de actividad económica | | | | | | | Total |
|---|--|------------------------------------|------------------------------|---|---|--|----------------|----------------------|
| | Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca | Ejplotación de minas y canteras | Industrias manufactureras | Transporte, almacenamiento y comunicaciones | Otras actividades de servicios comunitarias, sociales y personales | Consumidores finales como productores | Transacciones | |
| Residuos biológico-infecciosos (cuidado de salud, etc.) | - | - | 817,272.8 | - | 5,183.1 | - | - | 822,455.9 |
| Residuos metálicos | - | - | - | - | - | 29,934.2 | - | 29,934.2 |
| Residuos no metálicos | - | - | 1,121,270.6 | - | - | 466,831.5 | - | 1,588,102.2 |
| Equipo desechado | - | - | - | 2,796.1 | - | 7,958.1 | - | 10,754.2 |
| Estiércol | 786,019.8 | - | - | - | - | - | - | 786,019.8 |
| Residuos vegetales y animales | 19,056,327.4 | - | 53,840,967.0 | - | 28,214.2 | 802,356.1 | 1,024.7 | 73,728,889.4 |
| Residuos ordinarios mixtos | - | - | - | - | 1,666.8 | - | - | 1,666.8 |
| Lodos | - | - | 22,483,262.5 | - | - | - | - | 22,483,262.5 |
| Residuos minerales | - | 19,466.0 | 13,770,545.5 | - | - | - | 639.0 | 13,790,650.6 |
| Residuos estabilizados | - | - | 413,581.3 | - | - | - | - | 413,581.3 |
| Otros residuos | - | - | - | - | - | 178,892.7 | - | 178,892.7 |
| Total | 19,842,347.2 | 19,466.0 | 92,446,899.8 | 2,796.1 | 35,064.1 | 1,485,972.7 | 1,663.7 | 113,834,209.6 |

Fuente: Elaboración propia.

4.2 Reutilización y eficiencia de la gestión de residuos sólidos

La reutilización de residuos sólidos en la economía guatemalteca es llevada a cabo, en mayor escala, por las industrias manufactureras, las cuales mostraron una tendencia relativamente estable durante el período 2001-2005; sin embargo, se incrementó notablemente en el 2006, llegando casi a 10.0 millones de to-

neladas, lo que representa un 44% más de lo empleado en 2001 y un 36% más que en 2005 (Figura 6).

Otra actividad importante por la alta reutilización de residuos es el suministro de electricidad, gas, vapor y agua caliente, que manifestó una tendencia decreciente en el período 2001-2003, recuperándose y teniendo su punto máximo en el 2004, con un poco más de

6 millones de toneladas de residuos, no obstante volvió a decrecer en los siguientes años, cerrando el 2006 con un 13% menos de utilización respecto al 2004. Sin embargo, los valores de utilización del período 2004-2006 son mayores que los valores del período 2001-2003, es decir que, si se analiza la utilización de residuos por medio de esta actividad, la misma varía y se incrementa entre períodos de años (Figura 6).

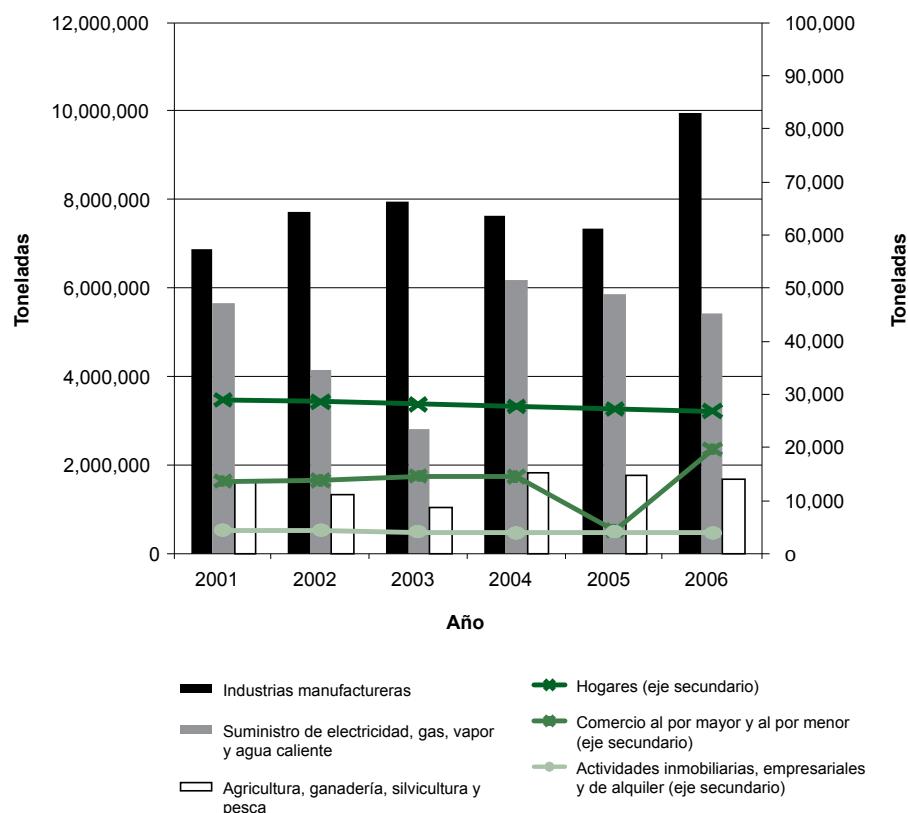
Como se muestra en la Figura 6, la agricultura, ganadería, silvicultura y pesca es también una actividad relevante pues, aunque tuvo un decrecimiento en la reutilización de residuos

hasta el año 2003, se recuperó y estabilizó al final del período.

En el caso de las actividades que emplearon residuos en menor escala, que se muestran en el eje secundario de la Figura 6, se puede observar que los hogares, así como las actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler, mantuvieron un comportamiento uniforme durante todo el período. Sin embargo, el comercio al por mayor y menor, mostró un comportamiento irregular en la última parte del período (2004-2006), primero decreciendo, y luego incrementándose incluso por encima del valor de utilización del período 2001-2003.

Figura 6

Reutilización de residuos sólidos por grupo de actividad económica (toneladas). Período 2001-2006



Fuente: Elaboración propia.

El Cuadro 10 muestra los tipos de residuos utilizados por los diferentes grupos de actividades económicas. De éstos, los residuos vegetales y animales son los que muestran mayor cantidad de utilización, con un total de 15.5 millones de toneladas, siendo las industrias manufactureras y el suministro de electricidad, gas, vapor y agua caliente las actividades que más los emplean. En el caso de las primeras, el 99.9% de los residuos utilizados

son de este tipo y, en el caso de las segundas, el 100% (9.9 y 5.4 millones de toneladas, respectivamente).

Otro tipo de residuos con importantes cantidades de utilización son los lodos, el estiércol y los residuos estabilizados (0.8, 0.5 y 0.4 millones de toneladas, respectivamente), los cuales son utilizados en un 100% por la agricultura, ganadería, silvicultura y pesca.

Cuadro 10

Utilización de residuos sólidos por grupo de actividad económica y tipo de residuo (toneladas). Año 2006

| Tipo de residuos | Grupo de actividad económica | | | | | | Total |
|--------------------------------|--|---------------------------|--|--|--|-----------------|---------------------|
| | Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca | Industrias manufactureras | Suministro de electricidad, gas, vapor y agua caliente | Comercio al por mayor y al por menor, reparación de vehículos automotores, motocicletas, efectos personales y enseres domésticos | Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler | Consumo final | |
| Residuos biológico-infecciosos | - | - | - | - | - | 4,041.4 | - 4,041.4 |
| Equipo desechado | - | 5,443.1 | - | - | - | - | - 5,443.1 |
| Residuos estabilizados | 413,581.3 | - | - | - | - | - | - 413,581.3 |
| Estiércol | 463,433.0 | - | - | - | - | - | - 463,433.0 |
| Lodos | 827,162.6 | - | - | - | - | - | - 827,162.6 |
| Residuos vegetales y animales | - | 9,974,261.4 | 5,436,292.9 | 19,659.2 | - | 26,803.5 | 15,457,017.0 |
| Total | 1,704,176.9 | 9,979,704.5 | 5,436,292.9 | 19,659.2 | 4,041.4 | 26,803.5 | 17,170,678.5 |

Fuente: Elaboración propia.

Un buen indicador del grado de eficiencia en la gestión de residuos es el índice de reutilización, el cual mide la eficiencia en términos de la cantidad de residuos que se reutilizan como insumo para la producción de nuevos bienes o se reciclan para producir bienes del mismo tipo. Su derivación resulta de dividir la utilización dentro de la oferta de residuos sólidos para cada año de estudio.

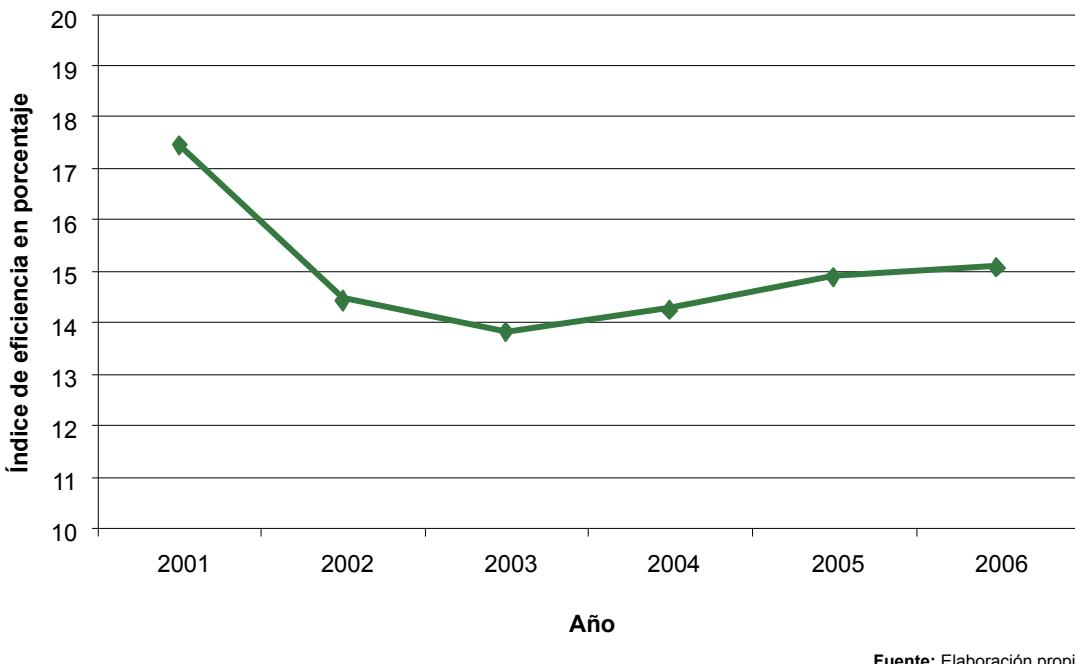
En la Figura 7 se muestra el comportamiento de este indicador durante el período 2001-2006, en donde resalta su tendencia decre-

ciente, pues en promedio no supera el 15% de reutilización con respecto a la producción total de residuos. Inició el 2001 con un valor cercano a 17%, y el punto más bajo fue en el 2003, con un valor un poco menor a 14%, a partir del cual tendió a estabilizarse en 2005 y alcanzó un valor de 15% en el 2006.

Esto deja ver la necesidad de diseñar e implementar instrumentos de gestión que incentiven la reutilización y/o el reciclaje de residuos sólidos.

Figura 7

**Índice de eficiencia en la gestión de residuos sólidos
(utilización como porcentaje de la oferta). Período 2001-2006**



4.3 Disposición neta de residuos al ambiente: flujos del ambiente a la economía

La disposición neta de residuos al ambiente no es más que la diferencia entre todos los residuos sólidos producidos y los reutilizados o utilizados como insumos para la producción. En el Cuadro 11 se muestra que los residuos mayormente dispuestos al ambiente son los vegetales y animales, con 58.3 millones de toneladas, lo cual representa el 60% de la disposición total de residuos. Las industrias manufactureras son el grupo de actividades económicas que aportan en mayor proporción este tipo de residuos (43.9 millones de toneladas, alrededor del 70%); seguidas por la agricultura, ganadería, silvicultura y pesca (19.1 millones de toneladas, que representa alrededor del 33%).

También se puede observar en el Cuadro 11 que los residuos con segundo grado de importancia por su disposición al ambiente, son los lodos, que constituyen alrededor del 22% del total de la disposición. Las industrias manufactureras aportan este tipo de residuos en su totalidad.

En tercer lugar están los residuos minerales, cuya proporción con respecto al total de la disposición neta total corresponde a un 14%, y su contribución principal proviene también de las industrias manufactureras (13.7 millones, lo que representa casi el 100% de dichos residuos).

Otro tipo de residuos de relativa importancia por su cantidad de disposición neta son los no metálicos, con 1.6 millones de toneladas. Sin embargo, sólo representa un aproximado del

2% del total de la disposición, a la cual contribuyen principalmente las industrias manufac-

tureras y, en menor escala, los consumidores finales como productores.

Cuadro II

Disposición neta de residuos al ambiente por tipo de residuo y grupo de actividad económica (toneladas). Año 2006

| Tipo de residuo | Grupo de actividad | | | | | | | | | Total | |
|---|--|----------------------------------|---------------------------|--|--|---|--|--|---------------------------------------|------------------|---------------------|
| | Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca | Exploitación de minas y canteras | Industrias manufactureras | Suministro de electricidad, gas, vapor y agua caliente | Comercio al por mayor y al por menor, reparación de vehículos automotores, motocicletas, efectos personales y enseres domésticos | Transporte, almacenamiento y comunicaciones | Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler | Otras actividades de servicios comunitarios, sociales y personales | Consumidores finales como productores | | |
| Residuos biológico-infecciosos (cuidado de salud, etc.) | - | - | 817,272.8 | - | - | - | -4,041.4 | 5,183.1 | - | 818,414.5 | |
| Residuos metálicos | - | - | - | - | - | - | - | - | 29,934.2 | - | 29,934.2 |
| Residuos no metálicos | - | - | 1,121,270.6 | - | - | - | - | - | 466,831.5 | - | 1,588,102.2 |
| Equipo desechado | - | - | -5,443.1 | - | - | 2,796.1 | - | - | 7,958.1 | - | 5,311.1 |
| Estíercol | 322,586.8 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 322,586.8 |
| Residuos vegetales y animales | 19,056,327.4 | - | 43,866,705.6 | -5,436,292.9 | -19,659.2 | - | - | 28,214.2 | 802,356.1 | -25,778.8 | 58,271,872.4 |
| Residuos ordinarios mixtos | - | - | - | - | - | - | - | 1,666.8 | - | - | 1,666.8 |
| Lodos | -827,162.6 | - | 22,483,262.5 | - | - | - | - | - | - | - | 21,656,099.9 |
| Residuos minerales | - | 19,466.0 | 13,770,545.5 | - | - | - | - | - | - | 639.0 | 13,790,650.6 |
| Residuos estabilizados | -413,581.3 | - | 413,581.3 | - | - | - | - | - | - | - | 0.0 |
| Otros residuos | - | - | - | - | - | - | - | - | 178,892.7 | - | 178,892.7 |
| Total | 18,138,170.2 | 19,466.0 | 82,467,195.3 | -5,436,292.9 | -19,659.2 | 2,796.1 | -4,041.4 | 35,064.1 | 1,485,972.7 | -25,139.7 | 96,663,531.1 |

Fuente: Elaboración propia.

4.4 Inversiones para el manejo de los residuos sólidos

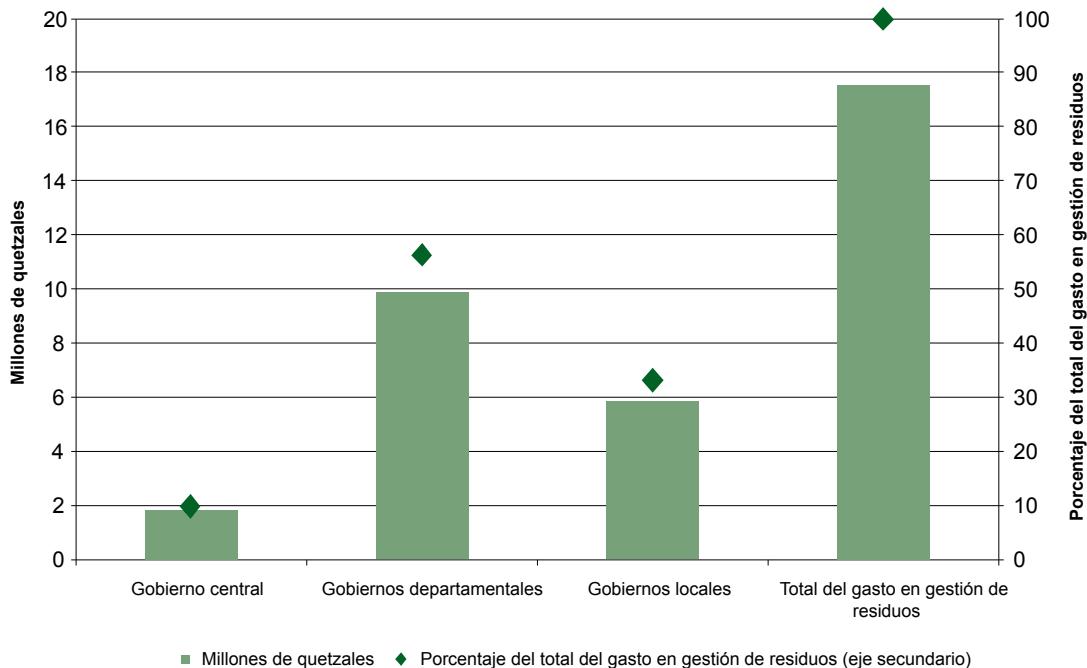
En la Figura 8 se muestra la respuesta institucional para el manejo de residuos sólidos durante el 2006, que se manifiesta principalmente en el gasto ambiental vinculado a la gestión de residuos sólidos. Del total de este gasto, el 56% es aportado por los gobiernos departamentales, 33% por los gobiernos locales y solamente el 11% por el gobierno central.

Con relación a esto, hay que indicar que existe muy poca sensibilidad en el sector público

respecto a la importancia del manejo de residuos sólidos, lo cual queda de manifiesto en el nivel extremadamente bajo del gasto para su gestión. En el gobierno central, este gasto sólo representa el 0.4% del total del gasto ambiental. En los gobiernos departamentales, a pesar de ser quienes mayor inversión realizan, apenas alcanza el 3% y en los gobiernos locales aproximadamente el 1%. Analizado en conjunto, el gasto total en gestión de residuos corresponde nada más a 1.3% del gasto total ambiental de la Nación.

Figura 8

Gasto ambiental vinculado a residuos sólidos (millones de quetzales de cada año. Porcentaje). Año 2006



Fuente: Elaboración propia.

4.5 Intensidad interanual en la disposición de residuos sólidos al ambiente

La Figura 9 presenta el índice de intensidad en la disposición de residuos sólidos al ambiente, el cual es una relación entre la disposición neta y el valor agregado de las actividades económicas. Este índice muestra una tendencia relativamente uniforme, teniendo incrementos únicamente en los períodos 2001-2002 y 2003-2004.

En el año 2004 se dio la mayor intensidad, con 527 toneladas de oferta neta por unidad de

valor agregado, luego decreció un 17% en el 2005 y mostró estabilidad hacia el 2006, cuando alcanzó las 443 toneladas por unidad de valor agregado y mostró una intensidad aproximadamente 9% menor a la del año 2001 y 16% menos a la del 2004.

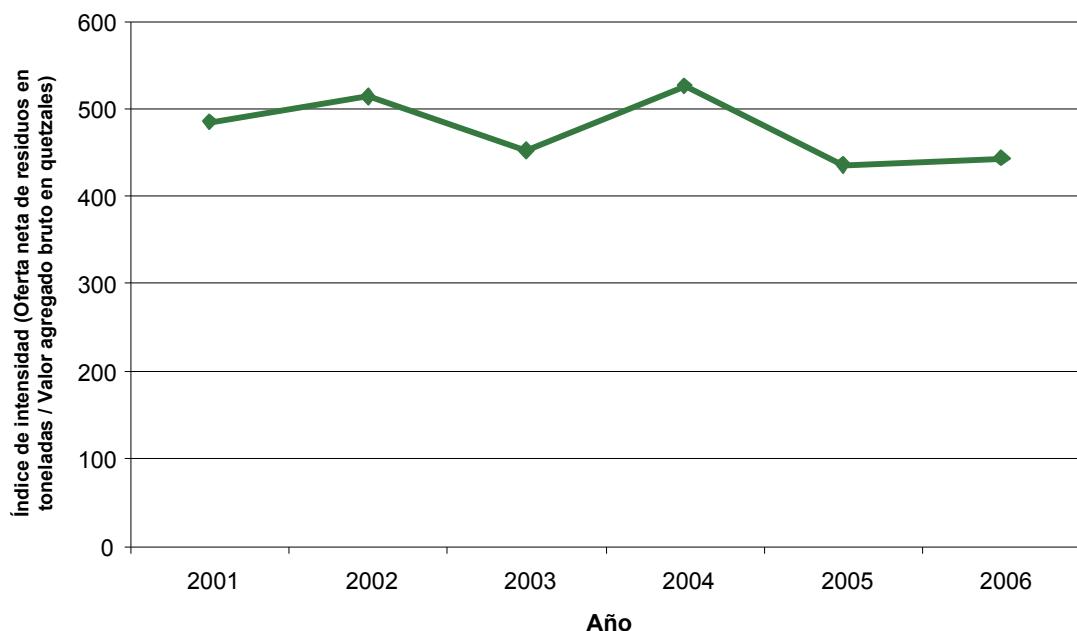
Al considerar estos valores de intensidad en la producción de los residuos sólidos y su respectiva tendencia, de manera general se puede indicar que la presión que ejercen las actividades económicas en el ambiente es relativamente alta.

Figura 9

Índice de intensidad en la disposición de residuos sólidos al ambiente natural

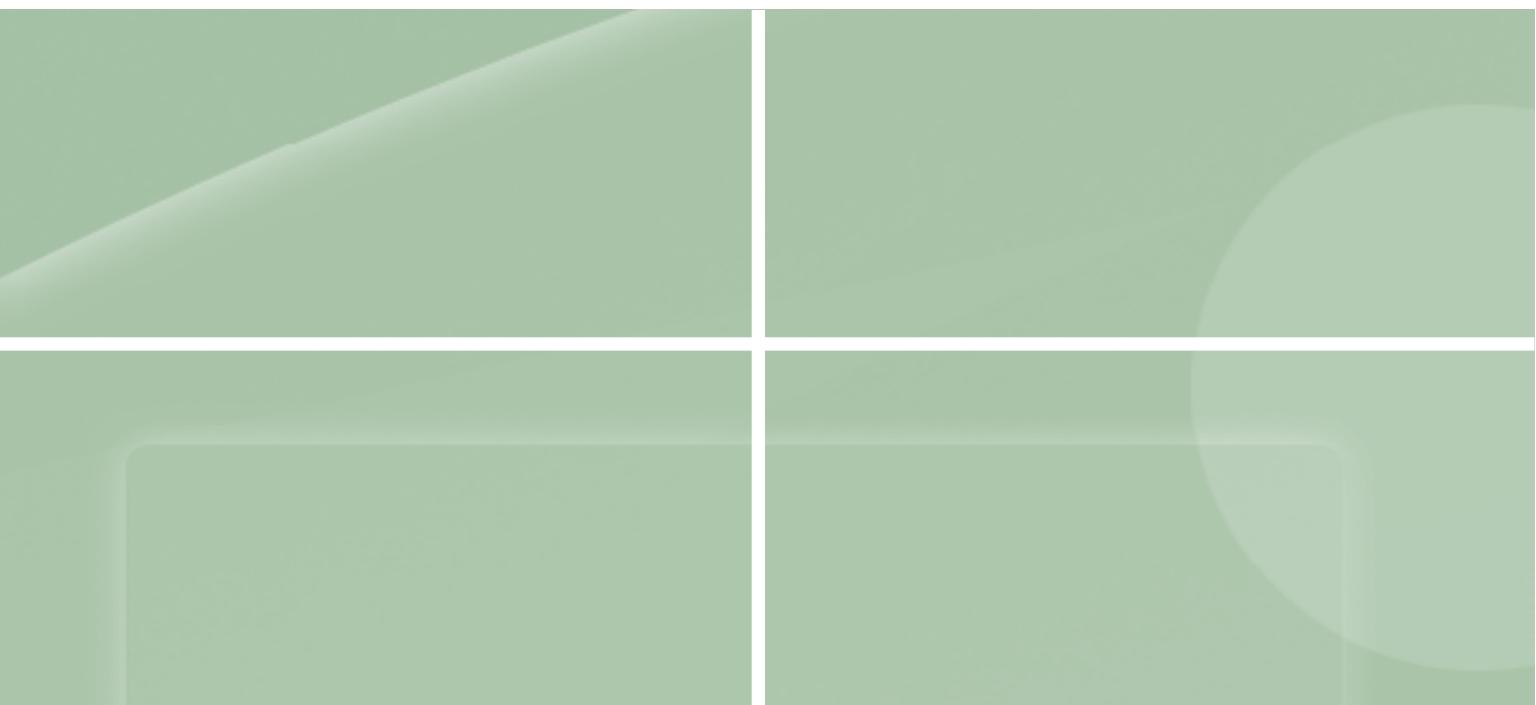
(oferta neta de residuos en toneladas/Valor agregado bruto en quetzales).

Período 2001-2006



Fuente: Elaboración propia.

5. Consideraciones finales



5. Consideraciones finales

Uno de los hallazgos centrales de la CIRE es que los ritmos de generación de residuos sólidos son crecientes, lo cual contrasta con los escasos niveles de gestión de los mismos. Este hecho plantea un desafío de gran envergadura para la institucionalidad ambiental de Guatemala y para la sociedad en su conjunto, no sólo por su impacto inherente, sino también por los vínculos que se establecen con los bienes hídricos y la salud de las personas.

Respecto a la economía, la CIRE revela que las actividades manufactureras son las que originan la mayor proporción de residuos sólidos, destacando la producción, procesamiento y conservación de carne y productos cárnicos; la fabricación de sustancias y productos químicos; y la fabricación de otros productos minerales no metálicos. En relación al tipo de residuo, destacan los vegetales y animales, los minerales y los lodos.

También se deja ver la existencia de una baja eficiencia en la reutilización y/o reciclaje de residuos sólidos (es decir, la relación entre la uti-

lización y la producción), la que a su vez manifiesta una tendencia decreciente. Este hecho sustenta la necesidad de diseñar instrumentos de política que incentiven la reutilización y/o reciclaje de este tipo de residuos.

Con respecto a las inversiones públicas para el manejo o gestión de residuos sólidos, la CIRE reveló niveles sumamente bajos (1.3% del gasto total ambiental de la Nación). Estos niveles de inversión contrastan con el *índice de intensidad* (relación entre la disposición neta y el valor agregado de las actividades económicas), el cual es sumamente alto, pues se encuentra en alrededor de quinientas toneladas de residuos sólidos por cada quetzal de producto interno bruto.

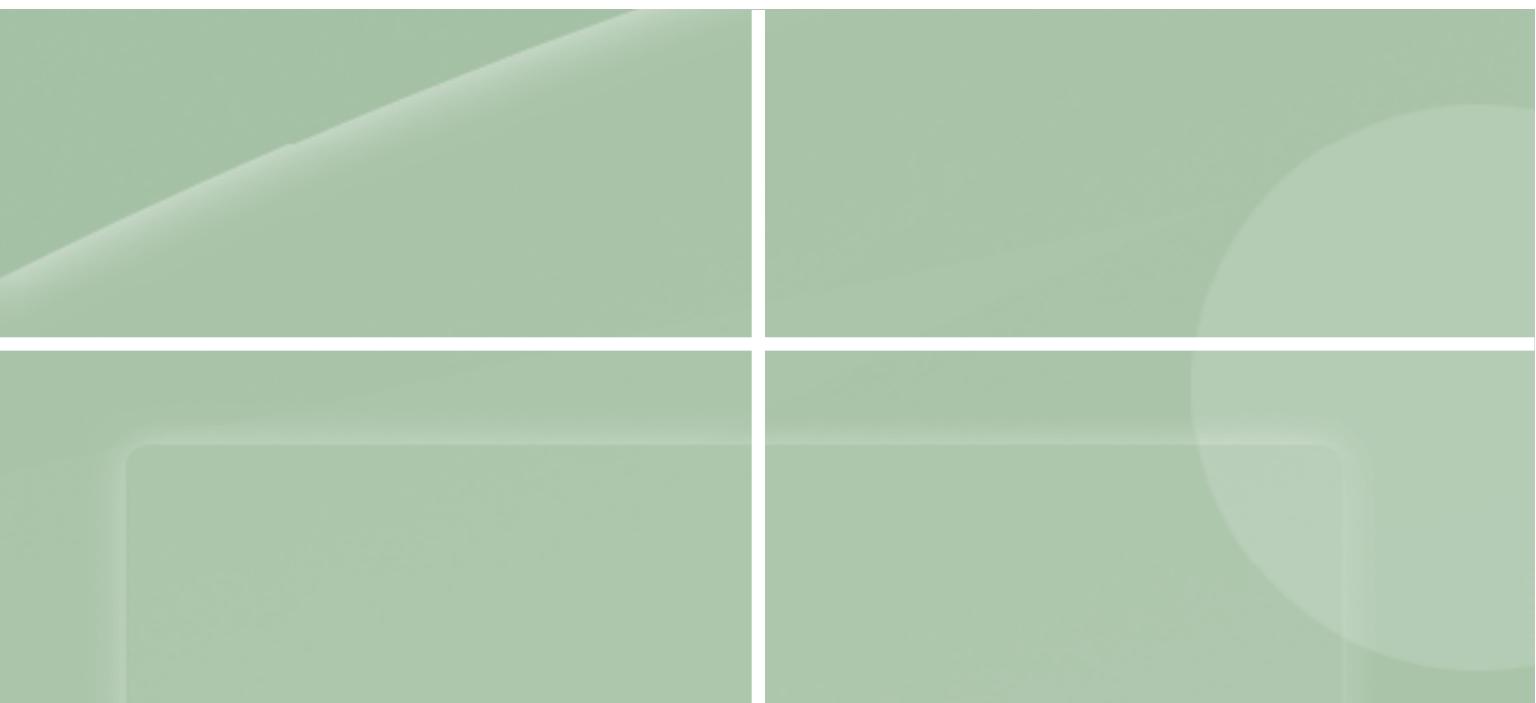
Con los resultados analizados en este documento, se tiene la expectativa de incidir en el Gobierno (central, departamental y municipal), en la comunidad empresarial, en los hogares y en los gestores del desarrollo en general, a fin de que se definan nortes y procesos claros para alcanzarlos, en relación a la gestión integrada de residuos sólidos.

Referencias bibliográficas

Referencias bibliográficas

1. BANGUAT y 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: Autor
2. Centro Guatemalteco de Producción más Limpia. (s.f.). *Manual de buenas prácticas operativas de producción más limpia en el sector de beneficiado de café.* Guatemala: Autor.
3. Centro Guatemalteco de Producción más Limpia. (2004a). *Reporte Nacional de Manejo de Residuos en Guatemala: Orgánicos.* Guatemala: Autor.
4. Centro Guatemalteco de Producción más Limpia. (2004b). *Reporte Nacional de Manejo de Residuos en Guatemala: Plásticos agrícolas.* Guatemala: Autor.
5. Centro Guatemalteco de Producción más Limpia. (2004c). *Reporte Nacional de Manejo de Residuos en Guatemala: Vidrio.* Guatemala: Autor.
6. 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: Autor
7. IARNA-URL (Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente de la Universidad Rafael Landívar). (2009). *Perfil ambiental de Guatemala 2008-2009. Las señales ambientales y su relación con el desarrollo.* Guatemala: Autor
8. Organización Panamericana de la Salud. (2001). *Perfil de salud de país: Guatemala.* Recuperado el 22 de septiembre de 2008, de: <http://www.paho.org/spanish/SHA/prflgut.htm>
9. Organización Panamericana de la Salud. (2004). Boletín epidemiológico. *Perfiles de país: Guatemala, 25 (2).*
10. UN, EC, IMF, OCDE & BM (United Nations, European Commission, International Monetary Fund, Organization for Economic Cooperation and Development, & World Bank). (2003). *Handbook of National Accounting on Integrated Environmental and Economic Accounting 2003.* New York: Author.

Anexos



Anexos

CD adjunto, que contiene los siguientes documentos de la Cuenta Integrada de Residuos (CIB):

1. Cuenta Integrada de Residuos. Resultados y análisis (PDF).
2. Cuenta Integrada de Residuos. Bases teóricas, conceptuales y metodológicas (PDF).
3. Cuenta Integrada de Residuos. Síntesis de hallazgos (PDF).
4. Cuenta Integrada de Residuos. Base de datos (Excel).
5. Cuenta Integrada de Residuos. Compendio de cuadros estadísticos (Excel).

Campus Central, Vista Hermosa III, zona 16
Edificio Q, oficina 101 • 01016 Guatemala, C.A. • Apartado postal 39-C
Teléfonos: (502) 2426-2559 ó 2426-2626 ext. 2657, Fax: ext. 2649
iarna@url.edu.gt
<http://www.url.edu.gt/iarna> - <http://www.infoiarna.org.gt>
Suscríbase a la Red iarna: red_iarna@url.edu.gt

Este documento ha sido publicado por el Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente de la Universidad Rafael Landívar (IARNA/URL) y el Banco de Guatemala (BANGUAT) en el contexto del Convenio Marco de Cooperación URL-BANGUAT suscrito entre ambas instituciones en enero de 2007, el cual gira en torno a la iniciativa denominada “Sistema de Cuentas Ambientales y Económicas Integradas de Guatemala –SCAEI– (Cuente con Ambiente)”. Dicha iniciativa involucra al BANGUAT como socio, quien brinda la información generada por el Sistema de Cuentas Nacionales, así como la infraestructura institucional física para que el IARNA, por medio de la Unidad de Estadísticas Ambientales (UEA), desarrolle el SCAEI 2001-2006. Los datos estadísticos fueron compilados y son responsabilidad de la UEA, que además funciona a través de alianzas estratégicas con el Instituto Nacional de Estadística (INE), el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN), la Secretaría de Programación y Planificación de la Presidencia (SEGEPLAN), la Secretaría Presidencial de la Mujer (SEPRES) y el Instituto de Incidencia Ambiental (IIA).

Esta publicación forma parte de una serie que pretende divulgar los principales hallazgos del proceso nacional de formulación del SCAEI, conocido como “cuentas verdes”, que se define como un marco contable que proporciona una descripción detallada de las relaciones entre el ambiente y la economía; y presenta los resultados más relevantes de la compilación de la serie 2001-2006 de la Cuenta Integrada de Residuos (CIRE).

Impresión gracias al apoyo de:



ISBN: 978-9929-587-05-2



9 789929 587052



7a. Av. 22-01, zona 1, Guatemala, C. A.
Teléfonos: PBX (502) 2429 6000 • 2485 6000 Fax: 2253 4035
<http://www.banguat.gob.gt>

GOBIERNO DE ÁLVARO COLOM
GUATEMALA

