

## **CAPÍTULO 2**

---

# **DATOS DE GENERACIÓN, COMPOSICIÓN Y GESTIÓN DE DESECHOS**

## **Autores**

Riitta Pipatti (Finlandia), Chhemendra Sharma (India), Masato Yamada (Japón)

Joao Wagner Silva Alves (Brasil), Qingxian Gao (China), G.H. Sabin Guendehou (República de Benín), Matthias Koch (Alemania), Carlos López Cabrera (Cuba), Katarina Mareckova (República Eslovaca), Hans Oonk (Países Bajos), Elizabeth Scheehle (Estados Unidos), Alison Smith (Reino Unido), Per Svardal (Noruega), y Sonia Maria Manso Vieira (Brasil)

## Índice

2	Datos de generación, composición y gestión de desechos	
2.1	Introducción.....	2.4
2.2	DATOS de generación y gestión de desechos .....	2.4
2.2.1	Desechos sólidos municipales (DSM).....	2.5
2.2.2	Lodos de aguas residuales.....	2.8
2.2.3	Desechos industriales .....	2.8
2.2.4	Otros desechos .....	2.11
2.3	Composición de los desechos .....	2.12
2.3.1	Desechos sólidos municipales (DSM).....	2.12
2.3.2	Lodos de aguas residuales.....	2.16
2.3.3	Desechos industriales .....	2.16
2.3.4	Otros desechos .....	2.17
Anexo 2A.1	Datos de Generación y Gestión de Desechos - Promedios por país y por región .....	2.18
Referencias	.....	2.22

## Cuadros

Cuadro 2.1	Datos sobre generación y tratamiento de los DSM - valores regionales por defecto.....	2.5
Cuadro 2.2	Generación de desechos industriales en algunos países seleccionados.....	2.10
Cuadro 2.3	Datos sobre composición de los DSM - valores regionales por defecto .....	2.13
Cuadro 2.4	Valores por defecto para contenidos de materia seca, DOC, total de carbono y fracción de carbono fósil en varios componentes de DSM.....	2.15
Cuadro 2.5	Valores por defecto para contenidos de DOC y carbono fósil en desechos industriales .....	2.17
Cuadro 2.6	Contenidos por defecto de DOC y carbono fósil en otros desechos .....	2.17
Cuadro 2A.1	Datos de generación y gestión de DSM - Promedios por país y por región.....	2.18

## Recuadros

Recuadro 2.1	Ejemplo de recopilación de los datos de la actividad para la estimación de las emisiones provenientes del Tratamiento de los desechos sólidos basada en el Análisis de las corrientes de desechos por tipo.....	2.7
--------------	---	-----

## 2 DATOS DE GENERACIÓN, COMPOSICIÓN Y GESTIÓN DE DESECHOS

### 2.1 INTRODUCCIÓN

El punto de partida para la estimación de las emisiones de gases de efecto invernadero provenientes de la eliminación de desechos sólidos, el tratamiento biológico, la incineración e incineración abierta de desechos sólidos es la recopilación de datos de la actividad relativos a la generación, la composición y la gestión de los desechos. En este capítulo, se brinda una orientación general para la recopilación de los datos sobre la eliminación de desechos sólidos, los tratamientos biológicos, la incineración y la incineración abierta de desechos, para garantizar la coherencia entre todas estas categorías de desechos. Para una orientación más detallada sobre la selección de los datos de la actividad, los factores de emisión y otros parámetros necesarios para la estimación de las emisiones, véase el Capítulo 3, Eliminación de desechos sólidos; Capítulo 4, Tratamiento biológico de desechos sólidos; y Capítulo 5, Incineración e incineración abierta de desechos.

La generación de desechos sólidos es la base común para obtener los datos de la actividad destinados a estimar las emisiones derivadas de la eliminación de desechos, el tratamiento biológico, la incineración e incineración abierta de desechos. Los índices de generación de los desechos sólidos y su composición varían de un país a otro, según la situación económica, la estructura industrial, las reglamentaciones de eliminación de desechos y el estilo de vida. La disponibilidad y la calidad de los datos sobre la generación de desechos así como los tratamientos subsiguientes, también varían de forma considerable de país a país. Durante la última década, las estadísticas de generación y tratamiento de desechos han mejorado significativamente en muchos países, pese a que en la actualidad sólo en un número limitado de países se dispone de datos exhaustivos que cubran todas las categorías de desechos y técnicas de tratamiento. Para realizar la estimación de las emisiones de metano (CH<sub>4</sub>) de esta categoría mediante el uso del método de descomposición de primer orden (véase el Capítulo 3 Eliminación de desechos sólidos, Sección 3.2.2), se requieren datos históricos de eliminación de desechos en los SEDS. Muy pocos países disponen de datos sobre el historial de eliminación de desechos que se remonten varias décadas al pasado.

Los desechos sólidos se generan en hogares, oficinas, tiendas, mercados, restaurantes, instituciones públicas, instalaciones industriales, plantas de tratamiento de aguas y alcantarillado, obras en construcción y demolición y actividades agrícolas (las emisiones a partir de la gestión del estiércol, así como de la quema *in situ* de residuos agrícolas se analizan en el Volumen Agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra (AFOLU)). Al realizar el inventario de los gases de efecto invernadero, es una *buena práctica* tomar en cuenta todos los tipos de desechos sólidos para la estimación de las emisiones asociadas.

Las prácticas de gestión de desechos sólidos incluyen: recolección, reciclado, eliminación de desechos sólidos en tierras, tratamientos biológicos y otros, así como la incineración y la incineración abierta de los desechos. Aunque el reciclado (recuperación de materiales)<sup>1</sup> afecta las cantidades de desechos que entran en otros sistemas de gestión y tratamiento, su impacto sobre las emisiones debido al reciclado (p. ej., los cambios en las emisiones durante los procesos de producción y el transporte) está cubierto en otros sectores y no se aborda aquí de manera detallada.

### 2.2 DATOS DE GENERACIÓN Y GESTIÓN DE DESECHOS

Para la recopilación de datos sobre la generación de desechos y las prácticas de gestión de los desechos sólidos municipales (DSM), lodos, desechos industriales y otros, se brinda una orientación por separado. A continuación se presentan las definiciones por defecto para estas categorías. Estas definiciones por defecto se emplean en la subsiguiente orientación metodológica. Las definiciones son transparentes para permitir modificaciones específicas según el país, ya que la categorización de desechos varía mucho de un país a otro y puede

---

<sup>1</sup> El reciclado se define a menudo para abarcar también las actividades de conversión de desechos en energía y el tratamiento biológico. Por razones prácticas, aquí se utiliza una definición más restringida: el reciclado se define como la recuperación de recursos materiales (típicamente papel, vidrio, metales y plásticos y a veces los desechos de madera y alimentos) desde la corriente de desechos.

comprender diferentes componentes de los desechos.<sup>2</sup> Si los datos disponibles que se usan en el inventario cubren sólo ciertos tipos de desechos o fuentes (p. ej., los desechos municipales), esta disponibilidad limitada debe documentarse claramente en el informe de inventario, y se deben hacer esfuerzos para complementar los datos y cubrir todos los tipos de desechos.

En la Sección 2.3 Composición de los desechos, se presentan las composiciones por defecto para estas categorías por defecto de los desechos. Las composiciones por defecto se usan como base para los cálculos de los métodos de Nivel 1.

## 2.2.1 Desechos sólidos municipales (DSM)

Por lo general, los desechos municipales se definen como los desechos recolectados por municipalidades u otras autoridades locales. Sin embargo, esta definición varía según el país. Típicamente, los DSM incluyen:

- Desechos domésticos;
- Desechos de jardines y parques; y
- Desechos comerciales/institucionales

Los datos sobre la composición por defecto por regiones para los DSM se presentan en la Sección 2.3.1.

### Datos por defecto

El Cuadro 2.1 proporciona datos por defecto específicos para cada región, para la generación de DSM *per cápita* y las prácticas de gestión. Estos datos se estimaron sobre la base de datos específicos del país provenientes de una cantidad limitada de países de las respectivas regiones (véase el Anexo 2 A.1). Estos datos se basan en el peso de los desechos húmedos<sup>3</sup> y se puede suponer que son aplicables para el año 2000. Los datos sobre generación de desechos *per cápita* para años anteriores o posteriores pueden calcularse siguiendo la orientación sobre cómo estimar las emisiones históricas provenientes de los SEDS del Capítulo 3, Sección 3.2.2, y los métodos de extrapolación e interpolación que utilizan los factores impulsores, presentados en el Capítulo 6, Coherencia de la serie temporal, en el Volumen 1, Orientación General y Generación de Informes.

Región	Índice de generación de DSM <sup>1, 2, 3</sup> (toneladas/Cáp./año)	Fracción de los DSM eliminados en los SEDS	Fracción de los DSM incinerados	Fracción de los DSM transformados en abono orgánico	Fracción de otras gestiones de los DSM, no especificadas <sup>4</sup>
<b>Asia</b>					
Asia Oriental	0,37	0,55	0,26	0,01	0,18
Centro-sur de Asia	0,21	0,74	-	0,05	0,21
Sudeste asiático	0,27	0,59	0,09	0,05	0,27
<b>África<sup>5</sup></b>	0,29	0,69	-	-	0,31
<b>Europa</b>					
Europa Oriental	0,38	0,90	0,04	0,01	0,02
Europa del Norte	0,64	0,47	0,24	0,08	0,20
Europa del Sur	0,52	0,85	0,05	0,05	0,05
Europa Occidental	0,56	0,47	0,22	0,15	0,15
<b>América</b>					
Caribe	0,49	0,83	0,02	-	0,15

<sup>2</sup> Algunos países no emplean estas categorías amplias de desechos sino una clasificación más detallada, p. ej., el Reglamento del Parlamento y Consejo Europeo sobre estadísticas de desechos (EC no 2150/2002) que no incluye los desechos sólidos municipales como categoría.

<sup>3</sup> Los desechos húmedos no son tratados antes de la medición, mientras que el peso en seco se estima después de secar los desechos a una determinada temperatura, ventilación y duración, antes de efectuar las mediciones. En la conversiones realizadas en este Volumen (véase, p. ej., el Cuadro 2.4) la hipótesis es que en la materia seca no queda humedad alguna.

CUADRO 2.1 (CONTINUACIÓN)					
DATOS SOBRE GENERACIÓN Y TRATAMIENTO DE LOS DSM - VALORES REGIONALES POR DEFECTO					
Región	Índice de generación de DSM <sup>1, 2, 3</sup> (toneladas/Cáp./año)	Fracción de los DSM eliminados en los SEDS	Fracción de los DSM incinerados	Fracción de los DSM transformados en abono orgánico	Fracción de otras gestiones de los DSM, no especificadas <sup>4</sup>
América Central	0,21	0,50	-	-	0,50
América del Sur	0,26	0,54	0,01	0,003	0,46
América del Norte	0,65	0,58	0,06	0,06	0,29
Oceanía <sup>6</sup>	0,69	0,85	-	-	0,15

<sup>1</sup> Datos basados en el peso de los desechos húmedos.

<sup>2</sup> Para obtener el valor total de generación de desechos en el país, se deberá multiplicar los valores *per capita* por la población cuyos desechos se recolectan. En muchos países, en particular los países en desarrollo, incluye únicamente la población urbana.

<sup>3</sup> Los valores son los datos por defecto para el año 2000, pese a que para algunos países no se conocía el año de referencia, o no se disponía de datos para el año 2000. Los años de referencia para estos datos, cuando los hay, se presentan en el Anexo 2A.1.

<sup>4</sup> Otros tratamientos, no especificados incluye datos de reciclaje para algunos países.

<sup>5</sup> Se presenta un promedio regional para toda África, ya que no se dispone de datos regionales detallados.

<sup>6</sup> Los datos para Oceanía se basan únicamente en datos de Australia y Nueva Zelanda.

### Datos específicos del país

Es una *buena práctica* que cada país utilice datos específicos del país sobre la generación, composición y prácticas de gestión de los DSM, como base para la estimación de sus emisiones.

Se pueden obtener datos específicos del país para la generación, composición y prácticas de gestión de los DSM a partir de estadísticas y sondeos sobre desechos (por municipios u otros gobiernos pertinentes, compañías de gestión de desechos, organizaciones asociativas de gestión de desechos y otros) y mediante proyectos de investigación (Banco Mundial, OCDE, BID, JICA, U.S. EPA, IIASA, AEMA, etc.).

A los países grandes, con marcadas diferencias en la generación y tratamiento de desechos de una región a otra, se les recomienda utilizar datos de esas regiones, en la medida de lo posible. En el ver Capítulo 2, Métodos para la recopilación de datos, del Volumen 1, se proporciona más orientación sobre la recopilación de datos en general y sondeos sobre desechos.

### Datos provenientes de los análisis de la corriente de desechos

Las técnicas de tratamiento de DSM se aplican generalmente en una secuencia o en paralelo. Un enfoque más exacto de la recopilación, pero intensivo en el uso de los datos, consiste en seguir las corrientes de desechos de un tratamiento a otro, tomando en cuenta los cambios de composición y otros parámetros que afectan a las emisiones. Los análisis de las corrientes de desechos deben combinarse con datos de alta calidad específicos del país sobre la generación y la gestión de los desechos. Muchas veces, este enfoque se complementa con técnicas de modelización. Al aplicarlo, es una *buena práctica* verificar los datos utilizando datos recopilados por separado sobre la generación, gestión y eliminación de los DSM, en particular en los casos en que éstos se basan en gran medida en modelizaciones. Este método resulta más exacto que los enfoques presentados más arriba, sólo si los países disponen de datos detallados y de buena calidad sobre cada etapa y si se ha verificado la información.

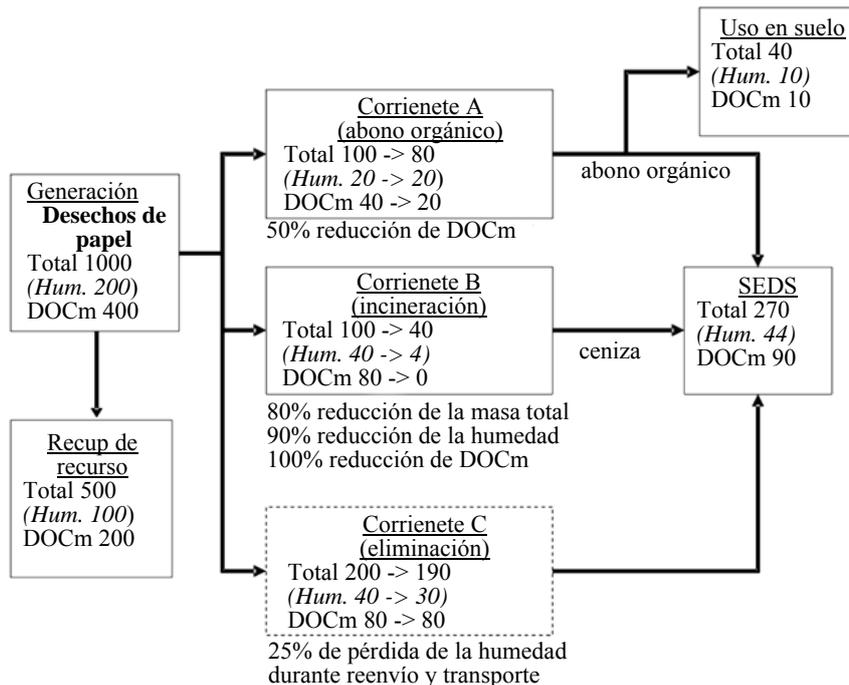
Un ejemplo de aplicación del enfoque para estimar la cantidad de desechos de papel eliminada en los SEDS se presenta en el Recuadro 2.1, Ejemplo de recopilación de los datos de la actividad para la estimación de las emisiones provenientes del tratamiento de los desechos sólidos, basada en el análisis de las corrientes de desechos por tipo. La utilización de este enfoque que se basa en el seguimiento de todos los flujos de desechos en el país proporciona datos de la actividad para todo tratamiento y eliminación de desechos sólidos (incluyendo la incineración y la incineración abierta de desechos). Los datos requeridos para este enfoque pueden estimarse a través de sondeos en la industria, los hogares y las compañías o instalaciones de gestión de desechos, complementados con datos estadísticos sobre generación, tratamiento y eliminación de DSM.

RECUADRO 2.1

**EJEMPLO DE RECOPIACIÓN DE LOS DATOS DE LA ACTIVIDAD  
PARA LA ESTIMACIÓN DE LAS EMISIONES PROVENIENTES DEL TRATAMIENTO DE LOS DESECHOS SÓLIDOS  
BASADA EN EL ANÁLISIS DE LAS CORRIENTES DE DESECHOS POR TIPO**

Los flujos de desechos empiezan en el punto de generación, pasan por la recolección y el transporte, la separación para recuperación de recursos, el tratamiento por reducción de volumen, la destoxificación, estabilización, el reciclado y/o la recuperación de energía, y terminan en los SEDS. Los flujos de desechos son específicos de cada país. Tradicionalmente y en muchos países, la mayoría de los desechos sólidos se eliminan en los SEDS. La incipiente, pero creciente comprensión, acerca de la necesidad de conservar recursos y proteger el medio ambiente en los países desarrollados, ha incrementado el reciclado y tratamiento de los desechos sólidos antes de su eliminación. En los países en desarrollo, la recuperación de materiales de valor durante la recolección, el transporte y en los SEDS es una práctica corriente.

El carbono orgánico degradable (DOC, del inglés en *Degradable Organic Carbon*) es uno de los principales parámetros que afectan las emisiones de CH<sub>4</sub> a partir de la eliminación de desechos sólidos. Se estima el DOC sobre la base de la composición de los desechos y varía según las diferentes fracciones de los desechos. Se pueden lograr estimaciones exactas de la cantidad de desechos y de DOC en los desechos (DOCm) eliminada en los SEDS, mediante un muestreo de los desechos a la entrada de los SEDS y midiendo el DOCm que contienen, o especificando la corriente de desechos para cada tipo de desecho y/o fuente. Los procesos intermedios en la corriente de desechos pueden alterar significativamente las propiedades físicas y químicas de los desechos, incluyendo su humedad y DOCm. El DOCm contenido en los desechos de los SEDS difiere considerablemente del contenido al tiempo de la generación, según el tipo de tratamiento dispensado antes de la eliminación. Para los países que no disponen de datos fiables basados en mediciones del DOCm eliminado en los SEDS, el análisis de la variación de masa de la humedad y el DOCm en tratamientos anteriores para cada tipo de desecho puede proporcionar un método para evitar sobreestimar o estimar insuficientemente las emisiones de CH<sub>4</sub> en los SEDS.



Nota 1: «Hum.» Significa humedad y DOCm es la masa de carbono orgánico degradable.

Nota 2: Los valores de cada recuadro indican el peso de la masa total (Total), humedad (Hum.) y DOCm en unidades de masa (toneladas, kilogramos u otro).

**RECUADRO 2.1 (CONTINUACIÓN)**

La figura anterior muestra un ejemplo de diagrama de flujo de desechos de papel para el análisis de la variación de DOCm en los desechos durante el tratamiento previo a la eliminación. Una fracción de los desechos de papel podría recuperarse como tal, y ser sustraída del flujo de gestión de desechos. El DOCm contenido en los desechos de papel se reduce a través de procesos intermedios, tales como la preparación de abono orgánico e incineración antes de la eliminación en los SEDS. La masa del total de los desechos, el DOCm y la humedad al término de cada proceso pueden obtenerse multiplicando la masa de estos componentes al inicio del proceso por el índice de reducción del proceso. En este diagrama se estudian las variaciones de masa únicamente para los desechos de papel, aunque las etapas de tratamiento normalmente incluirían también otros tipos de desechos. La incineración elimina la mayor parte de la humedad, pero las cenizas deben mojarse nuevamente para evitar pérdidas debidas al viento durante el transporte y la descarga en los SEDS. Las emisiones de gases de efecto de invernadero de otras categorías que las de los SEDS (a saber, recuperación de recursos, preparación de abono orgánico, incineración y uso en tierra) deben estimarse siguiendo las orientaciones presentadas en los capítulos respectivos. Las estimaciones presentadas en este diagrama corresponden a dictámenes de expertos y sólo se incluyen a título de ejemplo.

Para aplicar este enfoque con miras a obtener resultados precisos, se requieren estadísticas nacionales de generación de desechos municipales y de flujos de tratamiento, parámetros específicos del país para la composición de desechos y la cantidad de humedad, así como estimaciones de DOCm para cada tipo de desecho. En muchos países, puede resultar difícil obtener todos estos datos y parámetros. Si se pueden obtener valores específicos del país para los índices de reducción de humedad y DOCm en cada etapa de tratamiento intermedio antes de la eliminación en SEDS, la estimación del DOCm almacenado en los SEDS resultará más precisa que la que se obtiene sobre la base de valores medidos al tiempo de la generación.

## 2.2.2 Lodos de aguas residuales

En este Volumen, los lodos provenientes de las plantas de tratamiento de aguas servidas de origen doméstico e industrial se tratan como categoría de desechos aparte. En algunos países, los lodos resultantes del tratamiento de aguas servidas de origen doméstico se incluyen en los DSM, y los lodos resultantes del tratamiento de aguas servidas de origen industrial se incluyen en los desechos industriales. Igualmente, algunos países suelen considerar a todos los lodos como desechos industriales. La utilización de categorías específicas del país debe documentarse claramente en los informes.

Las emisiones debidas al tratamiento de lodos en las plantas de tratamiento de aguas residuales se analizan en el Capítulo 6, Tratamiento y eliminación de aguas residuales. Los Capítulos 3, 4 y 5 consideran la eliminación, la preparación de abono orgánico (así como la digestión anaeróbica de lodos junto a otros desechos orgánicos sólidos) y la incineración de lodos, respectivamente. Los lodos que se aplican a los terrenos agrícolas se tratan en el Volumen 4, Agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra, Capítulo 11, Sección 11.2, Emisiones directas de N<sub>2</sub>O de los suelos gestionados. Se deben evitar los cálculos dobles de las emisiones entre las diferentes categorías. La cantidad de materia orgánica sustraída del tratamiento de aguas residuales (véase la Ecuación 6.1 del Capítulo 6) en forma de lodos destinados a su eliminación en los SEDS, preparación de abono orgánico, incineración o uso en agricultura, debe ser coherente con los valores presentados para cada una de esas categorías.

En este capítulo, no se entregan datos por defecto para la generación, eliminación en SEDS, preparación de abono orgánico o incineración de lodos.<sup>4</sup> Si no se dispone de datos específicos del país, la declaración de emisiones se ceñirá a la metodología indicada en el Capítulo 6. Los datos por defecto para el contenido de carbono orgánico degradable en los lodos se entregan en este capítulo, en la Sección 2.3, Composición de los desechos.

## 2.2.3 Desechos industriales

En algunos países, se generan cantidades significativas de desechos orgánicos sólidos industriales.<sup>5</sup> La generación y composición de desechos industriales varía según el tipo de industria y los procesos y/o las tecnologías en uso en cada país. Los países suelen aplicar diferentes categorizaciones a los desechos industriales. Por ejemplo, los desechos de la construcción y demolición pueden incluirse en los desechos industriales, en los DSM, o definirse como categoría aparte. La categorización por defecto aplicada aquí supone que los desechos de construcción y demolición son desechos industriales. En muchos países, los desechos industriales sólidos se

<sup>4</sup> Para algunos países europeos, los datos sobre la eliminación de los desechos de aguas servidas son recopilados por Eurostat (2005)

<sup>5</sup> Los valores por defecto presentados en el Cuadro 2.1 no incluyen los desechos sólidos industriales.

manejan como una corriente específica y las cantidades de desechos no forman parte de las estadísticas de desechos generales. La OCDE (p. ej., véase OECD, 2002) recopila datos estadísticos sobre generación y tratamiento de desechos industriales. Estas estadísticas se publican periódicamente. En la mayoría de los países en desarrollo, los desechos industriales se incluyen en el flujo de desechos sólidos municipales y, por lo tanto, resulta difícil obtener datos específicos para los desechos industriales.

Se pueden obtener datos de eliminación de desechos sólidos de origen industrial a partir de sondeos o de estadísticas nacionales. Para los efectos de estimar las emisiones generadas por los desechos, se deberá considerar únicamente aquellos desechos industriales que se supone que contienen DOC y carbono fósil. Los desechos de construcción y demolición son mayoritariamente inertes (cemento, escombros, etc.), pero pueden contener algo de DOC (véase la Sección 2.3.3) en la madera y algo de carbono fósil en los plásticos. Cuando se dispone de los datos, se debe tomar en cuenta al reciclado y la reducción por diferentes tecnologías aplicadas a los desechos industriales antes de su eliminación por incineración o por eliminación en los SEDS.

### **Datos por defecto**

En el Cuadro 2.2, se presentan datos sobre la generación de desechos industriales en algunos países (totales de generación de desechos industriales y valores para desechos de industrias manufactureras y de la construcción). La cantidad total incluye también desechos de otros tipos que los de industrias manufactureras y de construcción. Los datos se basan en el peso de los desechos húmedos. Si bien se generan significativas cantidades de desechos industriales, los índices de reciclado/reutilización suelen ser elevados, y la fracción de material orgánico degradable de los desechos industriales eliminada en sitios de eliminación de desechos sólidos a menudo resulta ser inferior a la de los DSM. La incineración de los desechos industriales puede alcanzar proporciones significativas, pero esto varía de un país a otro. La preparación de abono orgánico u otros tratamientos biológicos se restringen a los desechos de las industrias que producen alimentos y otros desechos putrescibles. Se alienta a los países para los que no se pueden obtener datos nacionales sobre la generación de los desechos industriales, y cuyos datos no aparecen en el Cuadro 2.2, a usar datos de países o grupos de países con circunstancias similares. El Capítulo 2, Métodos para la recopilación de datos, del Volumen 1, brinda una orientación general sobre la recopilación de datos.

Los datos presentados en el Cuadro 2.2 no incluyen datos sobre las prácticas de gestión de los desechos industriales. Cuando no se dispone de otras fuentes de datos específicos del país sobre gestión de desechos industriales, se puede suponer que esa gestión se rige por los mismos patrones que la gestión de los DSM (véase el Cuadro 2.1). Para lograr datos más exactos, se alienta a los compiladores del inventario a tomar contacto con las fuentes de información pertinentes de sus países, tales como los organismos gubernamentales y las autoridades locales responsables de la gestión de los desechos industriales, así como las organizaciones industriales.

**CUADRO 2.2**  
**GENERACIÓN DE DESECHOS INDUSTRIALES EN ALGUNOS PAÍSES SELECCIONADOS**  
 (1 000 toneladas por año)

<b>Región / País</b>	<b>Total</b>	<b>Industrias manufactureras</b>	<b>Construcción</b>
<b>Asia</b>			
China	1 004 280		
Japón		120 050	76 240
Singapur	1 423,5		
República de Corea		39 810	28 750
Israel	1 000		
<b>Europa</b>			
Austria		14 284	27 500
Bélgica		14 144	9 046
Bulgaria		3 145	7
Croacia		1 600	142
República Checa		9 618	5 083
Dinamarca		2 950	3 220
República de Estonia	1 261,5		
Finlandia		15 281	1 420
Francia		98 000	
Alemania		47 960	231 000
Grecia		6 680	1 800
Hungría		2 605	707
Islandia		10	
Irlanda		5 361	3 651
Italia		35 392	27 291
República de Letonia	1 103	422	7
República de Malta		25	206
Países Bajos		17 595	23 800
Noruega		415	4
Polonia		58 975	143
Portugal		8 356	85
Rumania		797	
República Eslovaca		6 715	223
República Eslovena		1 493	
España		20 308	
Suecia		18 690	
Suiza		1 470	6 390
Turquía		1 166	
Reino Unido		50 000	72 000
<b>Oceanía</b>			
Australia		37 040	10
Nueva Zelanda		1 750	NR

Los datos se basan en el peso de desechos húmedos.  
 Los valores son los datos por defecto para el año 2000, pese a que para algunos países no se conocía el año de referencia, o no se disponía de datos para el año 2000.  
 Referencias:  
*Environmental Statistics Yearbook of China* (2003)  
 Eurostat (2005)  
*Latvian Environment Agency* (2004)  
 OECD (2002)  
*National environmental agency, Singapore* (2001)  
*Estonian Environment Information Centre* (2003)  
*Statistics Finland* (2005)  
*Milleubalans* (2005)

### **Datos sobre la generación de desechos industriales, específicos del país**

Algunos países disponen de datos estadísticos sobre la generación y la gestión de los desechos industriales. Es una *buena práctica* utilizar los datos específicos del país sobre la generación de desechos industriales, la composición de los desechos (véase la Sección 3.2.2) así como las prácticas de gestión, como bases para la estimación de las emisiones. En la medida de lo posible, se deben recopilar los datos por tipo de industrias. Si los datos disponibles cubren sólo una parte de la industria o de los tipos de desechos industriales, esta disponibilidad limitada debe documentarse claramente en el informe del inventario, así como los esfuerzos realizados para complementar estos datos para cubrir todos los desechos industriales.

### **Datos para los análisis de la corriente de desechos**

Para el caso de los desechos industriales, se pueden utilizar también los enfoques analizados en la Sección 2.2.1, que consisten en el seguimiento de las corrientes de desechos, de un tratamiento a otro, tomando en cuenta los cambios de composición y otros parámetros que afectan las emisiones. Pueden obtenerse los datos por medio de sondeos o recopilándolos planta por planta.

## **2.2.4 Otros desechos**

**Desechos hospitalarios:** estos desechos incluyen materiales como jeringas de plástico, tejidos de origen animal, vendas, telas, etc. Algunos países prefieren incluir estos desechos en los DSM. Como regla general, los desechos hospitalarios se incineran. Sin embargo, algunos pueden eliminarse en los SEDS. No se incluyen aquí datos por defecto específicos del país ni regionales sobre la generación y gestión de los desechos hospitalarios. En la mayoría de los países, la cantidad de emisiones de gases de efecto invernadero debida a los desechos hospitalarios parece ser insignificante. En la Sección 2.3.4, Cuadro 2.6, se presentan datos por defecto para el contenido de DOC y carbono fósil en los desechos hospitalarios.

**Desechos peligrosos:** entre los desechos peligrosos se incluyen los desechos de aceite, solventes, cenizas, brasas, y otros desechos de características peligrosas, tales como la inflamabilidad, explosividad, causticidad, y toxicidad. En general, los desechos peligrosos se recolectan, se procesan y se eliminan en forma separada de las corrientes de DSM no peligrosos y de desechos industriales. Algunos desechos peligrosos son incinerados y pueden contribuir a las emisiones de CO<sub>2</sub> fósil debidas a la incineración (véase el Capítulo 5) (Eurostat, 2005)<sup>6</sup>. La neutralización y solidificación con cemento también se consideran procesos adecuados para el tratamiento de los desechos peligrosos. Dichos procesos, aplicados conjuntamente a los lodos orgánicos u otros desechos semi-líquidos de naturaleza peligrosa, pueden reducir (o retardar) las emisiones de gases de efecto invernadero por su aislamiento en los SEDS. En muchos países, está prohibido eliminar desechos peligrosos en los SEDS sin tratamiento previo. Es probable que las emisiones procedentes de la eliminación de desechos sólidos peligrosos sean limitadas. No se incluyen aquí datos por defecto específicos del país ni regionales sobre la generación y gestión de los desechos peligrosos. En la Sección 2.3.4, Cuadro 2.6, se presentan datos por defecto para el contenido de DOC y carbono fósil en los desechos peligrosos.

**Desechos agrícolas:** la gestión del estiércol y la incineración de residuos de la agricultura se abordan en el Volumen AFOLU. Sin embargo, los desechos agrícolas que serán procesados y/o eliminados junto con otros desechos sólidos pueden incluirse en los DSM o en los desechos industriales. Por ejemplo, ese tipo de desechos puede incluir estiércol, residuos agrícolas, carcasas de animales muertos, cubiertas plásticas para viveros y mantillo (pajote).

---

<sup>6</sup> Eurostat (2005) recopila datos basados en las estadísticas nacionales de los países europeos sobre la generación y el tratamiento de los desechos peligrosos.

## 2.3 COMPOSICIÓN DE LOS DESECHOS

### 2.3.1 Desechos sólidos municipales (DSM)

La composición de los desechos es uno de los principales factores que influyen sobre las emisiones provenientes del tratamiento de los desechos sólidos, pues los diferentes tipos de desechos contienen diferentes cantidades de carbono degradable orgánico (DOC) y de carbono fósil. La composición de los desechos, así como las clasificaciones utilizadas para recopilar los datos de la composición de los desechos en los DSM, varían ampliamente en regiones y países diferentes.

En este Volumen, se presentan valores por defecto sobre la composición de desechos en los DSM, para los siguientes tipos de desechos:

- (1) desechos de alimentos
- (2) desechos de jardines y parques; y
- (3) papel y cartón
- (4) madera
- (5) textiles
- (6) pañales (desechables)
- (7) caucho y cuero
- (8) plásticos
- (9) metal
- (10) vidrio (y porcelana y cerámica)
- (11) otros (p. ej., ceniza, suciedad, polvo, tierra, desechos electrónicos)

Los tipos de desechos de (1) a (6) contienen la mayor parte del DOC en los DSM. La ceniza, el polvo, el caucho y el cuero contienen también ciertas cantidades de carbono no-fósil, pero este es poco degradable. Algunos textiles, plásticos (incluidos los plásticos de los pañales desechables), caucho y desechos de componentes electrónicos, contienen la mayor parte del carbono fósil en los DSM. El papel (con revestimientos) y el cuero (sintético) también pueden contener pequeñas cantidades de carbono fósil.

El Cuadro 2.3 presenta datos por defecto específicos del país y regionales sobre la composición de los desechos en los DSM. Estos datos se basan en el peso de desechos húmedos. El Cuadro 2.3 no presenta datos por defecto para desechos de jardines y parques, ni para pañales. En el método de Nivel 1 por defecto, estas fracciones de desechos pueden suponerse nulas, es decir, se puede suponer que están incluidas en los otros tipos de desechos.

**CUADRO 2.3**  
**DATOS SOBRE COMPOSICIÓN DE LOS DSM - VALORES REGIONALES POR DEFECTO**

<b>Región</b>	<b>Desechos de alimentos</b>	<b>Papel/cartón</b>	<b>Madera</b>	<b>Textiles</b>	<b>Caucho/cuero</b>	<b>Plásticos</b>	<b>Metal</b>	<b>Vidrio</b>	<b>Otro</b>
<b>Asia</b>									
Asia Oriental	26,2	18,8	3,5	3,5	1,0	14,3	2,7	3,1	7,4
Centro-sur de Asia	40,3	11,3	7,9	2,5	0,8	6,4	3,8	3,5	21,9
Sudeste asiático	43,5	12,9	9,9	2,7	0,9	7,2	3,3	4,0	16,3
Asia Occidental y Oriente Medio	41,1	18,0	9,8	2,9	0,6	6,3	1,3	2,2	5,4
<b>África</b>									
África del Este	53,9	7,7	7,0	1,7	1,1	5,5	1,8	2,3	11,6
África Central	43,4	16,8	6,5	2,5		4,5	3,5	2,0	1,5
África del Norte	51,1	16,5	2	2,5		4,5	3,5	2	1,5
África del Sur	23	25	15						
África Occidental	40,4	9,8	4,4	1,0		3,0	1,0		
<b>Europa</b>									
Europa Oriental	30,1	21,8	7,5	4,7	1,4	6,2	3,6	10,0	14,6
Europa del Norte	23,8	30,6	10,0	2,0		13,0	7,0	8,0	
Europa del Sur	36,9	17,0	10,6						
Europa Occidental	24,2	27,5	11,0						
<b>Oceanía</b>									
Australia y Nueva Zelanda	36,0	30,0	24,0						
Resto de Oceanía	67,5	6,0	2,5						
<b>América</b>									
Norteamérica	33,9	23,2	6,2	3,9	1,4	8,5	4,6	6,5	9,8
América Central	43,8	13,7	13,5	2,6	1,8	6,7	2,6	3,7	12,3
Sudamérica	44,9	17,1	4,7	2,6	0,7	10,8	2,9	3,3	13,0
Caribe	46,9	17,0	2,4	5,1	1,9	9,9	5,0	5,7	3,5

**CUADRO 2.3 (CONTINUACIÓN)**  
**DATOS SOBRE COMPOSICIÓN DE LOS DSM EN PORCENTAJES - VALORES REGIONALES POR DEFECTO**

Nota 1: Los datos se basan en el peso de desechos húmedos de los DSM, sin incluir los desechos industriales en curso de generación alrededor del año 2000

Nota 2: Los valores específicos de la región se calculan a partir de datos de composición nacionales, pero parcialmente incompletos; por lo tanto, los porcentajes presentados pueden no sumar 100%. Algunas regiones pueden no disponer de datos para ciertos tipos de desechos.

Fuentes:

- Doom y Barlaz (1995)
- Hoorweg (1999)
- Vishwanathan y Trakler (2003a and b)
- Shimura *et al.* (2001)
- [www.defra.gov.uk/environment/statistics/wastats/mwb0203/wbch04.htm](http://www.defra.gov.uk/environment/statistics/wastats/mwb0203/wbch04.htm)
- [www.climatechange.govt.nz/resources/reports/nir-apr04](http://www.climatechange.govt.nz/resources/reports/nir-apr04)
- CONADE/SEDUE (1992); INE/SMARN (2000)
- U.S. EPA (2002)
- BID/OPS/OMS (1997)
- Monreal (1998)
- JICA (1991)
- OPS/OMS (1997)
- Ministerio de Desarrollo Social y Medio Ambiente/Secretaría de Desarrollo Sustentable y Política Ambiental (1999)
- López, C. (2006). Comunicación personal.
- Ministry of Science and Technology, Brasil (2002)
- U.S. EPA (1997)
- MAG/SSERNMA/DOA-PNUD/UNITAR (1999)
- López *et al.* (2002)

El Cuadro 2.4 proporciona los valores por defecto para el contenido de DOC y carbono fósil en los diferentes tipos de desechos. El Cuadro 2.4 presenta también datos por defecto para los desechos de jardines y parques y para los pañales. Estos tipos de desechos no fueron incluidos en el Cuadro 2.3 por falta de datos. En el Cuadro 2.4, todas las fracciones se expresan en porcentajes.

<b>CUADRO 2.4</b>									
<b>VALORES POR DEFECTO PARA CONTENIDOS DE MATERIA SECA, DOC, TOTAL DE CARBONO Y FRACCIÓN DE CARBONO FÓSIL EN VARIOS COMPONENTES DE DSM</b>									
Componente de DSM	Contenido de materia seca en % del peso húmedo <sup>1</sup>	Contenido de DOC en % de desechos húmedos		Contenido de DOC en % de desechos secos		Contenido total en % del peso en seco		Fracción de carbono fósil en % del total de carbono	
		Por defecto	Rango	Por defecto	Rango <sup>2</sup>	Por defecto	Rango	Por defecto	Rango
Papel/cartón	90	40	36 - 45	44	40 - 50	46	42 - 50	1	0 - 5
Textiles <sup>3</sup>	80	24	20 - 40	30	25 - 50	50	25 - 50	20	0 - 50
Desechos de alimentos	40	15	8 - 20	38	20 - 50	38	20 - 50	-	-
Madera	85 <sup>4</sup>	43	39 - 46	50	46 - 54	50	46 - 54	-	-
Desechos de jardines y parques	40	20	18 - 22	49	45 - 55	49	45 - 55	0	0
Pañales	40	24	18 - 32	60	44 - 80	70	54 - 90	10	10
Caucho y cuero	84	(39) <sup>5</sup>	(39) <sup>5</sup>	(47) <sup>5</sup>	(47) <sup>5</sup>	67	67	20	20
Plásticos	100	-	-	-	-	75	67 - 85	100	95 - 100
Metal <sup>6</sup>	100	-	-	-	-	ND	ND	ND	ND
Vidrio <sup>6</sup>	100	-	-	-	-	ND	ND	ND	ND
Otros, desechos inertes	90	-	-	-	-	3	0 - 5	100	50 - 100

ND = datos no disponibles

<sup>1</sup> El contenido de humedad presentado aquí se refiere a estos tipos específicos de desechos antes de que entren a la recolección y el tratamiento. Por ejemplo, en muestras sacadas de los desechos recolectados o de los SEDS, el contenido de humedad de cada tipo de desecho varía según la humedad de los desechos coexistentes y el tiempo durante la gestión.

<sup>2</sup> El rango de valores corresponde a los valores mínimos y máximos declarados por Dehoust *et al.*, 2002; Gangdonggu, 1997; Guendehou, 2004; JESC, 2001; Jager y Blok, 1993; Würdinger *et al.*, 1997; y Zeschmar-Lahl, 2002.

<sup>3</sup> Por defecto, se supone que el 40 por ciento de los desechos son de origen sintético. Dictamen de experto de los autores.

<sup>4</sup> Este valor corresponde a productos de madera en final de vida. El contenido típico de materia seca en la madera al tiempo de la recolección (para desechos de jardín y parque) es de 40 por ciento. Dictamen de experto de los autores.

<sup>5</sup> Los cauchos de origen natural probablemente no se degradarán en condiciones anaeróbicas en los SEDS (Tsuchii *et al.*, 1985; Rose y Steinbüchel, 2005).

<sup>6</sup> El metal y el vidrio contienen un poco de carbono fósil. La combustión de cantidades significativas de metal o de vidrio no es común.

Los valores de DOC para los diferentes tipos de desechos, los cuales se derivan de los análisis de las muestras obtenidas al tiempo de la recolección en los SEDS o en las plantas de incineración, pueden incluir impurezas, p. ej., residuos de alimentos y desechos de plástico y de vidrio. El contenido de carbono en papel, textiles, pañales, caucho y plástico, puede variar también según los países y en diferentes periodos. Por lo tanto, los análisis pueden conducir a estimaciones de DOC diferentes de las presentadas en el Cuadro 2.4. Es una *buena práctica* utilizar valores de DOC coherentes con la manera en la que se hayan derivado los datos sobre la composición de los desechos.

Los datos de composición más fiables pueden obtenerse mediante el monitoreo de rutina a la entrada de los SEDS o de las plantas de incineración y otras instalaciones de tratamiento. Si no se dispone de estos datos, los valores de composición obtenidos en la generación y/o transporte, plantas de tratamiento y reciclado, pueden servir de base para estimar el DOC eliminado, mediante el método de análisis de las corrientes de desechos (véase el Recuadro 2.1).

Se pueden realizar muestreos de los desechos en las pozas de las instalaciones de tratamiento de los desechos, en las áreas de carga de las estaciones de transporte y en los SEDS. Los datos de composición de desechos eliminados pueden obtenerse por muestreo de campo en los SEDS. La cantidad de desechos (típicamente

superior a 1 m<sup>3</sup> para una muestra representativa) debe separarse manualmente para cada tipo y pesarse por tipo, de manera que se obtenga la composición por peso húmedo. Una fracción de cada tipo debe reducirse y muestrearse por cuarteo, y utilizarse para los análisis químicos que incluyan la humedad y el DOC.

La composición de los DSM varía de una ciudad a otra del mismo país. También varía según el día de la semana, la estación y el año en una misma ciudad. Los datos de composición nacionales representativos (o promedio) deben obtenerse en varias ciudades, por muestreo en los mismos días de la semana y en cada estación del año. El muestreo en los SEDS en días de lluvia hace variar significativamente el contenido de humedad (o sea: la composición por peso húmedo), lo que debe ser objeto de particular cuidado al tiempo de su interpretación en términos de valores anuales.

Los análisis para la determinación de la composición de desechos a nivel nacional, deben basarse en métodos de muestreo adecuados (véase el Volumen 1, Capítulo 2, Métodos para la recopilación de datos), y repetirse periódicamente para tomar en cuenta los cambios en la generación y la gestión. Se debe documentar los métodos y frecuencias de muestreo, así como sus implicaciones sobre las series temporales.

Los valores por defecto de DOC presentados en el Cuadro 2.4 se utilizan para la estimación de emisiones de CH<sub>4</sub> en los SEDS y del carbono eliminado en ellos (véase el Capítulo 3). El valor por defecto para el contenido total de carbono y las fracciones de carbono fósil para estimar las emisiones de CO<sub>2</sub> fósil por incineración e incineración abierta, se presentan también en el Cuadro 2.4.

### 2.3.2 Lodos de aguas residuales

El contenido de DOC en los lodos varía según el método de tratamiento de las aguas servidas que produce el lodo y también es diferente en el caso de los lodos domésticos e industriales.

Para los lodos domésticos, el valor DOC por defecto (como porcentaje de los desechos húmedos, suponiendo un contenido por defecto de materia seca del 10 por ciento) es de un 5 por ciento (con un rango del 4 al 5 por ciento, lo que significa que el contenido de DOC viene a ser el de un 40 a 50 por ciento de la materia seca).

Cuando no se dispone de datos específicos del país y/o de la industria, un valor aproximado por defecto de 9 por ciento de DOC (suponiendo que el contenido de materia seca sea de 35 por ciento) puede aplicarse al caso de los lodos industriales. El valor de DOC por defecto se aplica a la totalidad de los lodos industriales de un país. Los alcantarillados, las industrias de alimentos, industrias textiles e industrias químicas generan lodos orgánicos. También se puede encontrar DOC en los lodos de las obras hidráulicas y del dragado. El contenido de DOC en los lodos puede variar mucho según el tipo de industria. Como ejemplos de contenido de carbono en algunos lodos orgánicos (porcentaje de materia seca), en el Japón se observa: un 27 por ciento para la industria de la pulpa y del papel, un 30 por ciento para la industria de los alimentos, y un 52 por ciento para la industria química (Yamada *et al.*, 2003).

### 2.3.3 Desechos industriales

La composición media de los desechos industriales es muy diferente de la composición media de los DSM, y varía por tipo de industria, pese a que muchos de los tipos de desechos podrían incluirse tanto en los desechos industriales como en los DSM. El DOC y el carbono fósil de los desechos industriales se encuentran generalmente en los mismos tipos de desechos de los DSM. El DOC se encuentra en el papel y el cartón, los textiles, los alimentos y la madera. El cuero sintético, el caucho y los plásticos son las principales fuentes de carbono fósil. Los aceites de desecho y los solventes son también importantes fuentes de carbono fósil de los desechos industriales líquidos. Papel, cartón y plásticos se generan en varios tipos de industrias, principalmente como resultado del trabajo en oficinas y por desechos de embalajes. La madera se encuentra en desechos de pulpa y papel, de industrias manufactureras de madera y de actividades de construcción y demolición. Las industrias de alimentos, bebidas y tabaco, son las principales fuentes de desechos de alimentos. Los detalles de los productos y/o la actividad de cada industria varían de un país a otro. Para poder estimar el DOC y el carbono fósil de los desechos industriales, se puede recurrir a sondeos sobre generación y composición de los desechos en industrias representativas, así como a la estimación de la generación por unidad de ciertas composiciones por factores económicos, como producción, área de piso, y cantidad de empleados. Los desechos no peligrosos (tales como los residuos de oficina y de los servicios de restauración (catering)) de las actividades industriales se suelen incluir a veces en los DSM. Debe evitarse el cómputo doble de las emisiones.

El Cuadro 2.5 proporciona valores por defecto para los contenidos de DOC y carbono fósil de los desechos industriales por tipo de industria y por cantidades de desechos producidos. Los valores por defecto corresponden sólo a los desechos de procesos generados en las instalaciones (p. ej., se supone que los desechos de oficina forman parte de los DSM). Se recomienda que cada país recopile y utilice datos nacionales si los hay, pues los

valores por defecto son poco fiables. La orientación brindada aquí y en el Capítulo 2 del Volumen 1 se puede utilizar para desarrollar sistemas de recopilación de datos para los desechos industriales. Los contenidos de DOC y de carbono fósil pueden determinarse aplicando los mismos métodos de muestreo utilizados para el caso de los DSM.

<b>CUADRO 2.5</b>				
<b>VALORES POR DEFECTO PARA CONTENIDOS DE DOC Y CARBONO FÓSIL EN DESECHOS INDUSTRIALES</b>				
<b>(EN PORCENTAJES DE DESECHOS HÚMEDOS PRODUCIDOS)<sup>1</sup></b>				
<b>Tipo de industria</b>	<b>DOC</b>	<b>Carbono fósil</b>	<b>Carbono total</b>	<b>Contenido de agua<sup>2</sup></b>
Alimentos, bebidas y tabaco (otros que lodo)	15	-	15	60
Textiles	24	16	40	20
Madera y productos de madera	43	-	43	15
Pulpa y papel (otros que lodo)	40	1	41	10
Productos del petróleo, disolventes, plásticos	-	80	80	0
Caucho	(39) <sup>3</sup>	17	56	16
Construcción y demolición	4	20	24	0
Otros <sup>4</sup>	1	3	4	10

Fuente: Dictamen de expertos, Pipatti *et al.* 1996; Yamada *et al.* 2003.

<sup>1</sup> Los valores por defecto solo se refieren a la generación de desechos por los procesos realizados en ciertas industrias; se supone que los desechos de oficina y otros similares forman parte de los DSM.

<sup>2</sup> Nótese que los contenidos de agua de los desechos industriales varían enormemente, inclusive dentro de una misma industria.

<sup>3</sup> Es muy probable que los cauchos de origen natural no se degraden en condiciones anaeróbicas en los SEDS.

<sup>4</sup> Estos valores podrán utilizarse también como valores por defecto para el total de desechos de industrias manufactureras, cuando no se disponga de datos para la producción de desechos por tipo de industria. Los desechos de la minería y de canteras deben excluirse de los cálculos, ya que los valores pueden ser elevados y los contenidos de DOC y carbono fósil serán probablemente insignificantes.

### 2.3.4 Otros desechos

El Cuadro 2.6 proporciona los valores por defecto para el contenido de DOC y carbono fósil de los desechos peligrosos y los hospitalarios. Los valores deben aplicarse sólo para las cantidades totales de desechos peligrosos y hospitalarios generados en el país. La mayor parte de los desechos peligrosos se genera como lodos o materias de naturaleza semi-líquida, así como en forma de cenizas ligeras, cenizas densas y escoria, que son secos por naturaleza.

<b>CUADRO 2.6</b>				
<b>CONTENIDOS POR DEFECTO DE DOC Y CARBONO FÓSIL EN OTROS DESECHOS</b>				
<b>(PORCENTAJE DE DESECHOS HÚMEDOS GENERADOS)</b>				
<b>Tipo de desechos</b>	<b>DOC</b>	<b>Carbono fósil</b>	<b>Carbono total</b>	<b>Contenido de agua</b>
Desechos peligrosos	ND	5 - 50 <sup>1</sup>	ND	10 - 90 <sup>1</sup>
Desechos hospitalarios	15	25	40	35

ND = datos no disponibles.

Fuentes: Dictamen de expertos, IPCC 2000

<sup>1</sup> El valor más elevado del carbono fósil se aplica a los desechos con menor contenido de agua. Cuando no se dispone de datos sobre el contenido de agua, se debe usar el valor de la media del rango.

## Anexo 2A.1 Datos de generación y gestión de desechos - Promedios por país y por región

El Cuadro 2A.1 de este Anexo presenta datos sobre la generación y gestión de los DSM para algunos países cuyos datos están disponibles. Los valores regionales por defecto para la generación y el tratamiento de desechos que se presentaron en el Cuadro 2.1 del Capítulo 2 se derivaron sobre la base de la información contenida en este cuadro. Los datos se pueden utilizar como datos por defecto para el año 2000.

Para fines de comparación, en este cuadro se presentan también los datos sobre generación y eliminación de desechos en los SEDS publicados en las *Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero, versión revisada en 1996* (Directrices de 1996, IPCC, 1997).

CUADRO 2A.1 DATOS DE GENERACIÓN Y GESTIÓN DE DSM - PROMEDIOS POR PAÍS Y POR REGIÓN								
Región / País	Índice de generación de DSM <sup>1,2</sup>  valores <sup>4</sup> IPCC -1996 (toneladas/Cáp./ año)	Índice de generación de DSM <sup>1,2,3</sup>  Año 2000 (toneladas/Cáp./ año)	Fracción de DSM eliminada en SEDS  valores <sup>4</sup> IPCC-1996	Fracción de DSM eliminada en SEDS	Fracción de DSM incinerada	Fracción de DSM convertida en abono orgánico	Fracción de otros DSM gestionados, no especificados <sup>5</sup>	Fuente
<b>Asia</b>								
<b>Asia Oriental</b>	<b>0,41</b>	<b>0,37</b>	<b>0,38</b>	<b>0,55</b>	<b>0,26</b>	<b>0,01</b>	<b>0,18</b>	
China		0,27		0,97	0,02	0,01		1
Japón	0,41	0,47	0,38	0,25	0,72	0,02	0,01	2, 31
República de Corea		0,38		0,42	0,04		0,54	3
<b>Centro y sur de Asia</b>	<b>0,12</b>	<b>0,21</b>	<b>0,60</b>	<b>0,74</b>	-	<b>0,05</b>	<b>0,21</b>	
Bangla Desh		0,18		0,95			0,05	4
India	0,12	0,17	0,60	0,70		0,20	0,10	4
Nepal		0,18		0,40			0,60	4
Sri Lanka		0,32		0,90			0,10	4
<b>Sudeste asiático</b>		<b>0,27</b>		<b>0,59</b>	<b>0,09</b>	<b>0,05</b>	<b>0,27</b>	
Indonesia		0,28		0,80	0,05	0,10	0,05	4
RDP de Laos		0,25		0,40			0,60	4
Malasia		0,30		0,70	0,05	0,10	0,15	4
Myanmar		0,16		0,60			0,40	4
Filipinas		0,19		0,62		0,10	0,28	4, 5
Singapur		0,40		0,20	0,58		0,22	6
Tailandia		0,40		0,80	0,05	0,10	0,05	4
Vietnam		0,20		0,60			0,40	4
<b>África</b>								
<b>África<sup>6</sup></b>		<b>0,29</b>		<b>0,69</b>			<b>0,31</b>	
Egipto				0,70			0,30	4
Sudán		0,29		0,82			0,18	7
Sudáfrica			1,00	0,90			0,10	4
Nigeria				0,40			0,60	4
<b>Europa</b>								
<b>Europa Oriental</b>		<b>0,38</b>		<b>0,9</b>	<b>0,04</b>	<b>0,01</b>	<b>0,02</b>	
Bulgaria		0,52		1,00	0,00	0,00	0,00	8
Croacia				1,00	0,00	0,00	0,00	8
República Checa		0,33		0,75	0,14	0,04	0,06	8
República de Estonia		0,44		0,98	0,00	0,00	0,02	8
Hungría		0,45		0,92	0,08	0,00	0,00	8
República de Letonia		0,27		0,92	0,04	0,02	0,02	8

CUADRO 2A.1 (CONTINUACIÓN)								
DATOS DE GENERACIÓN Y GESTIÓN DE DSM - PROMEDIOS POR PAÍS Y POR REGIÓN								
Región / País	Índice de generación de DSM <sup>1,2</sup>  valores <sup>4</sup> IPCC -1996 (toneladas/Cáp./ año )	Índice de generación de DSM <sup>1,2,3</sup>  Año 2000 (toneladas/Cáp./ año)	Fracción de DSM eliminada en SEDS  valores <sup>4</sup> IPCC-1996	Fracción de DSM eliminada en SEDS	Fracción de DSM incinerada	Fracción de DSM convertida en abono orgánico	Fracción de otros DSM gestionados, no especificados <sup>5</sup>	Fuente
Lituania		0,31		1,00	0,00	0,00	0,00	8
Polonia		0,32		0,98	0,00	0,02	0,00	8
Rumania		0,36		1,00	0,00	0,00	0,00	8
Federación Rusa	0,32	0,34	0,94	0,71	0,19	0,00	0,10	9
República Eslovaca		0,32		1,00	0,00	0,00	0,00	8
República Eslovena		0,51		0,90	0,00	0,08	0,02	8
<b>Europa del Norte</b>		<b>0,64</b>		<b>0,47</b>	<b>0,24</b>	<b>0,08</b>	<b>0,20</b>	
Dinamarca	0,46	0,67	0,2	0,10	0,53	0,16	0,22	8
Finlandia	0,62	0,50	0,77	0,61	0,1	0,07	0,22	8
Islandia		1,00		0,86	0,06	0,01	0,06	8
Noruega	0,51	0,62	0,75	0,55	0,15	0,09	0,22	8
Suecia	0,37	0,43	0,44	0,23	0,39	0,10	0,29	8
<b>Europa del Sur</b>		<b>0,52</b>		<b>0,85</b>	<b>0,05</b>	<b>0,05</b>	<b>0,05</b>	
Chipre		0,68		1,00	0,00	0,00	0,00	8
Grecia	0,31	0,41	0,93	0,91	0,00	0,01	0,08	8
Italia	0,34	0,50	0,88	0,70	0,07	0,14	0,09	8
República de Malta		0,48		1,00	0,00	0,00	0,00	8
Portugal	0,33	0,47	0,86	0,69	0,19	0,05	0,07	8
España	0,36	0,60	0,85	0,68	0,07	0,16	0,09	8
Turquía		0,50		0,99	0,00	0,01	0,00	8
<b>Europa Occidental</b>	<b>0,45</b>	<b>0,56</b>	<b>0,57</b>	<b>0,47</b>	<b>0,22</b>	<b>0,15</b>	<b>0,15</b>	
Austria	0,34	0,58	0,4	0,30	0,10	0,37	0,23	8
Bélgica	0,40	0,47	0,43	0,17	0,32	0,23	0,28	8
Francia	0,47	0,53	0,46	0,43	0,33	0,12	0,13	8
Alemania	0,36	0,61	0,66	0,30	0,24	0,17	0,29	8
Irlanda	0,31	0,60	1,0	0,89	0,00	0,01	0,11	8
Luxemburgo	0,49	0,66	0,35	0,27	0,55	0,18	0,00	8
Países Bajos	0,58	0,62	0,67	0,11	0,36	0,28	0,25	8
Suiza	0,40	0,40	0,23	1,00	0,00	0,00	0,00	8
Reino Unido	0,69	0,57	0,90	0,82	0,07	0,03	0,08	8
<b>América Central, del Sur y Estados Caribeños</b>								
<b>Caribe</b>		<b>0,49</b>		<b>0,83</b>	<b>0,02</b>		<b>0,15</b>	
Bahamas		0,95		0,7			0,3	10
Cuba		0,21		0,90			0,1	11
República Dominicana		0,25		0,90	0,06		0,04	12
Santa Lucía		0,55		0,83			0,17	13
<b>América Central</b>		<b>0,21</b>		<b>0,50</b>			<b>0,50</b>	
Costa Rica		0,17						14, 15
Guatemala		0,22		0,40			0,60	16, 17, 18
Honduras		0,15		0,40			0,60	4
Nicaragua		0,28		0,70			0,30	4

CUADRO 2A.1 (CONTINUACIÓN)								
DATOS DE GENERACIÓN Y GESTIÓN DE DSM - PROMEDIOS POR PAÍS Y POR REGIÓN								
Región / País	Índice de generación de DSM <sup>1,2</sup>  valores <sup>4</sup> IPCC -1996 (toneladas/Cáp./ año )	Índice de generación de DSM <sup>1,2,3</sup>  Año 2000 (toneladas/Cáp./ año)	Fracción de DSM eliminada en SEDS  valores <sup>4</sup> IPCC-1996	Fracción de DSM eliminada en SEDS	Fracción de DSM incinerada	Fracción de DSM convertida en abono orgánico	Fracción de otros DSM gestionados, no especificados <sup>5</sup>	Fuente
<b>América del Sur</b>								
<b>América del Sur</b>		<b>0,26</b>		<b>0,54</b>	<b>0,01</b>	<b>0,003</b>	<b>0,46</b>	
Argentina		0,28		0,59			0,41	4
Bolivia		0,16		0,70			0,30	19
Brasil		0,18		0,80	0,05	0,03	0,12	20, 21
Chile				0,40			0,60	4
Colombia		0,26		0,31			0,69	22
Ecuador		0,22		0,40			0,60	23
Paraguay		0,44		0,40			0,60	24
Perú		0,20		0,53			0,47	4, 25
Uruguay		0,26		0,72			0,28	26, 27
Venezuela		0,33		0,50			0,50	28
<b>América del Norte</b>								
<b>América del Norte</b>	<b>0,70</b>	<b>0,65</b>	<b>0,69</b>	<b>0,58</b>	<b>0,06</b>	<b>0,06</b>	<b>0,29</b>	
Canadá	0,66	0,49	0,75	0,71	0,04	0,19	0,06	29, 30, 31
México		0,31		0,49			0,51	32, 33
Estados Unidos	0,73	1,14	0,62	0,55	0,14		0,31	34
<b>Oceanía</b>								
<b>Oceanía</b>	<b>0,47</b>	<b>0,69</b>	<b>1,00</b>	<b>0,85</b>			<b>0,15</b>	
Australia	0,46	0,69	1,00	1,00				4, 31
Nueva Zelanda	0,49		1,00	0,70			0,30	4
<p><sup>1</sup> Datos basados en el peso de los desechos húmedos.</p> <p><sup>2</sup> Para obtener el valor total de generación de desechos en el país, se debe multiplicar los valores <i>per capita</i> por la población cuyos desechos se recolectan. En muchos países, en particular los países en desarrollo, incluye únicamente la población urbana.</p> <p><sup>3</sup> Los valores son los datos por defecto para el año 2000, pese a que para algunos países no se conocía el año de referencia, o no se disponía de datos para el año 2000. El año para el cual se recolectan los datos, cuando los hay, se presentan más abajo con referencia a las fuentes.</p> <p><sup>4</sup> En esta columna, se incluyen los datos presentados en las <i>Directrices del IPCC de 1996</i>.</p> <p><sup>5</sup> Otros tratamientos, no especificados incluye datos de reciclaje para algunos países.</p> <p><sup>6</sup> Se presenta un promedio regional para todo el continente africano, ya que no se dispone de datos regionales detallados.</p>								
<b>Fuente</b>	<b>Año</b>							
1		Urban Construction Statistics Yearbook of China – Year 2000 (2001). Ministry of Chinese Construction. Chinese Construction Industry Publication Company.						
2		OECD Environment Directorate, OECD Environmental Data 2002, Waste.						
3		Ministry of Environment, Japan (1992-2003): Waste of Japan, <a href="http://www.env.go.jp/recycle/waste/ippan.html">http://www.env.go.jp/recycle/waste/ippan.html</a> .						
4		1) '97 National Status of Solid Waste Generation and Treatment , the Ministry of Environment, Korea, 1998. 2) '96 National Status of Solid Waste Generation and Treatment , the Ministry of Environment, Korea, 1997. 3) Korea Environmental Yearbook, the Ministry of Environment, Korea, 1990.						
5		Doom and Barlaz, 1995, Estimate of global methane emissions from landfills and open dumps, EPA-600/R-95-019, Office of Research & Development, Washington DC, USA.						
6	2001	Shimura et al. (2001).						
7		National Environmental Agency, Singapore ( <a href="http://www.nea.gov.sg">www.nea.gov.sg</a> ) and <a href="http://www.acrr.org/resourcecities/waste_resources/europe_waste.htm">www.acrr.org/resourcecities/waste_resources/europe_waste.htm</a> .						
8	2000	Ministry of Environment and Physical Development, Higher Council for Environment and Natural Resources, Sudan (2003), Sudan's First National Communications under the United Nations Framework Convention on Climate Change.						
9		Eurostat (2005). Waste Generated and Treated in Europe. Data 1995-2003. European Commission - Eurostat, Luxemburg. 131p.						
		Problems of waste management in Russia: Not-for-Profit Partnership "Waste Management – Strategic Ecological Initiative" <a href="http://www.sagepub.com/journalsProdEditBoards.nav?prodId=Journal201691">http://www.sagepub.com/journalsProdEditBoards.nav?prodId=Journal201691</a> .						

**CUADRO 2A.1 (CONTINUACIÓN)**  
**DATOS DE GENERACIÓN Y GESTIÓN DE DSM - PROMEDIOS POR PAÍS Y POR REGIÓN**

Fuente	Año	
10		<i>The Bahamas Environment, Science and Technology Commission (2001). Commonwealth of the Bahamas. First National Communication on Climate Change. Nassau, New Providence, April 2001, 121pp.</i>
11	1990	OPS/OMS (1997). Análisis Sectorial de Residuos Sólidos en Cuba. Serie Análisis 1. Sectoriales No. 13, Organización Panamericana de la Salud, 206 pp., 2. López, C., et al. (2002). República de Cuba. Inventario Nacional de Emisiones y Absorciones de Gases de Invernadero (colectivo de autores). Reporte para el Año 1996/Actualización para los Años 1990 y 1994. CD-ROM Vol. 01. Instituto de Meteorología-AMA-CITMA. La Habana, 320 pp. ISBN: 959-02-0352-3.
12		Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2004). República Dominicana. Primera Comunicación Nacional a la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático. UNEP/GEF, Santo Domingo, Marzo de 2004, 163 pp.
13	1990	<i>Ministry of Planning, Development, Environment and Housing (2001). Saint Lucias's Initial National Communication on Climate Change, UNEP/GEF, 306 pp.</i>
14		Lammers, P. E. M., J. F. Feenstra, A. A. Olstroom (1998). Country/Region-Specific Emission Factors in National Greenhouse Gas Inventories. UNEP/Institute for Environmental Studies Vrije Universiteit, 112 pp.
15		Ministerio de Recursos Naturales, Energía y Minas (1995). Inventario Nacional de Fuentes y Sumideros de Gases con Efecto Invernadero en Costa Rica. MRNEM, Instituto Meteorológico Nacional, San José, Septiembre 1995.
16		Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (2001). República de Guatemala. Primera Comunicación Nacional sobre Cambio Climático..
17		JICA (Agencia Japonesa de Cooperación Internacional) (1991). Estudio sobre el Manejo de los Desechos Sólidos en el Area Metropolitana de la Ciudad de Guatemala. Volumen 1.
18		Guatemala de la Asunción, diciembre 2001, 127 p.,OPS/OMS (1995). Análisis Sectorial de Residuos Sólidos en Guatemala, Diciembre 1995, 183 pp.
19	1990	Fondo Nacional de Desarrollo (FNDR). Cantidad de RSM dispuestos en RSA-años 1996 y 1997, La Paz, Bolivia., 2. Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente/Secretaría Nacional de Recursos Naturales y Medio Ambiente (1997). Inventariación de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero. Bolivia – 1990. MDSMA/SNRNMA/SMA/PNCC/U.S. CSP, La Paz, 1997.
20		<i>Ministry of Science and Technology, Brazil (2002). First Brazilian Inventory of Anthropogenic Greenhouse Gas Emissions. Background Reports. Methane Emissions from Waste Treatment and Disposal. CETESB. 1990 and 1994, Brasília, DF, 85 pp.</i>
21		CETESB (1992). <i>Companhia de Tecnologia de Saneamiento Ambiental. Programa de gerenciamento de residuos sólidos domiciliares e de services de saúde.</i> PROLIXO, CETESB; Sao Paulo, 29 pp., IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estadística. <a href="http://www.ibge.gov.br/home/estadistica/populacao/atlassaneamiento/pdf/mappag59.pdf">http://www.ibge.gov.br/home/estadistica/populacao/atlassaneamiento/pdf/mappag59.pdf</a> in November 2004.
22	1990	Ministerio de Medio Ambiente/IDEAM (1999). República de Colombia. Inventario Nacional de Fuentes y Sumideros de Gases de Efecto Invernadero. 1990. Módulo Residuos, Santa Fe de Bogotá, DC, Marzo de 1999, 14 pp.
23		BID/OPS/OMS (1997). Diagnóstico de la Situación del Manejo de los Residuos Sólidos Municipales en América Latina y el Caribe., Doorn and Barlaz, 1995, Estimate of global methane emissions from landfills and open dumps, EPA-600/R-95-019, Office of Research & Development, Washington DC, USA.
24	1990	MAG/SSERNMA/DOA – PNUD/UNITAR (1999). Paraguay: Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero por Fuentes y Sumideros. Año 1990. Proyecto PAR GLO/95/G31. Asunción, Noviembre 1999, 90 pp.
25	1990 1994 1998	Estudios CEPIS-OPS y/o Estudio Sectorial de Residuos Sólidos del Perú. Ditesa/OPS., Lammers, P. E. M., J. F. Feenstra, A. A. Olstroom (1998). Country/Region-Specific Emission Factors in National Greenhouse Gas Inventories. UNEP/Institute for Environmental Studies Vrije Universiteit, 112 pp.
26		Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente/Dirección Nacional de Medio Ambiente/Unidad de Cambio Climático (1998). Uruguay. Inventario Nacional de Emisiones Netas de Gases de Efecto Invernadero 1994/Estudio Comparativo de Emisiones Netas de Gases de Efecto Invernadero para 1990 y 1994. Montevideo, Noviembre de 1998, 363pp.
27		OPS/OMS (1996). Análisis Sectorial de Residuos Sólidos,Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente/Dirección Nacional de Medio Ambiente/Unidad de Cambio Climático (2004). Uruguay. Segunda Comunicación a la CMNUCC. 330p. lidos en Uruguay. Plan Regional de Inversiones en Medio Ambiente y Salud, Marzo 1996.
28	2000	Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables. Ministerio de Energía y Minas (1996). Venezuela. Inventario de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero. Año 1990. GEF/UNEP/U.S CSP.
29	1992	<i>Organization for Economic Cooperation and Development (OECD)</i> <a href="http://www.oecd.org/dataoecd/11/15/24111692.PDF">http://www.oecd.org/dataoecd/11/15/24111692.PDF</a>

**CUADRO 2A.1 (CONTINUACIÓN)**  
**DATOS DE GENERACIÓN Y GESTIÓN DE DSM - PROMEDIOS POR PAÍS Y POR REGIÓN**

Fuente	Año	
30		<i>The Fraser Institute, Environmental Indicators</i> , 4 <sup>th</sup> Edition (2000). <a href="http://oldfraser.lexi.net/publications/critical_issues/2000/env_indic/section_05.html">http://oldfraser.lexi.net/publications/critical_issues/2000/env_indic/section_05.html</a> .
31		<i>UNFCCC Secretariat, Working paper No.3 (g)</i> (2000). <i>Expert report, prepared for the UNFCCC secretariat</i> , 20 February 2000.
32	1992	<a href="http://www.oecd.org/dataoecd/11/15/24111692.PDF">http://www.oecd.org/dataoecd/11/15/24111692.PDF</a> .
33		INE/SMARN (2000). <i>Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Invernadero 1994-1998</i> , Ciudad de Mexico, Octubre 2000, 461 p.
34		<i>Waste generation from: BioCycle</i> (January 2004). " <i>14th Annual BioCycle Nationwide Survey: The State of Garbage in America</i> ", <i>Waste disposition from: BioCycle</i> (December 2001). " <i>13th Annual BioCycle Nationwide Survey: The State of Garbage in America</i> "; <i>Personal Communication: Elizabeth Scheele</i> , U.S. EPA.

## Referencias

- BID/OPS/OMS (1997). *Diagnóstico de la Situación del Manejo de los Residuos Sólidos Municipales en América Latina y el Caribe*.
- CONADE/SEDUE (1992). *Informe de la Situación General en Materia de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente 1989-1990*. (Actualizado por la Dirección General de Servicios Urbanos, DDF, 1992. Dehoust, G., Gebhardt, P., Gärtner, S. (2002). *Der Beitrag der thermischen Abfallbehandlung zu Klimaschutz, Luftreinhaltung und Ressourcenschonung* [The contribution of thermal waste treatment to climate change mitigation, air quality and resource management]. For: Interessengemeinschaft der Betreiber Thermischer Abfallbehandlungsanlagen in Deutschland (ITAD). Öko-Institut, Darmstadt 2002 [In German].
- Dehoust, G., *et al.* (2002). Dehoust, G., Gebhardt, P., Gärtner, S., *Der Beitrag der thermischen Abfallbehandlung zu Klimaschutz, Luftreinhaltung und Ressourcenschonung* [The contribution of thermal waste treatment to climate change mitigation, air quality and resource management]. For: Interessengemeinschaft der Betreiber Thermischer Abfallbehandlungsanlagen in Deutschland (ITAD). Öko-Institut, Darmstadt 2002 [In German].
- Doorn, M. and Barlaz, M. (1995). *Estimate of global methane emissions from landfills and open dumps*, EPA-600/R-95-019, Office of Research & Development, Washington DC, USA.
- Environmental Statistics Yearbook of China (2003).  
URL:<http://www.cnemc.cn/stat/indexs.asp?id=15> (in Chinese)
- Estonian Environment Information Centre. (2003). URL: <http://www.keskkonnainfo.ee/english/waste>
- Eurostat (2005). *Waste Generated and Treated in Europe. Data 1995-2003*, European Commission -Eurostat, Luxemburg. 131 p.
- Gangdonggu Go"mi (1997). *Study on the situation of wastes discharge in Gangdonggu*. (Institute of Metropolitan), Seoul (University of Seoul) 1997.2
- Guendehou, G.H.S. (2004). *Open-Burning of Waste. Discussion Paper. Fifth Authors/Experts Meeting : Waste, 2-4 November 2004, Ottawa, Canada, in the Preparation of the 2006 IPCC National Greenhouse Gas Inventories Guidelines*.
- Hoorweg, D. T. L. (1999). *What A Waste: Solid Waste Management in Asia*, The International Bank for Reconstruction and Development, The World Bank, p 42.
- INE/SMARN. (2000). *Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Invernadero 1994-1998*. Ciudad de Mexico, Octubre 2000. 461 p.
- IPCC (1997). *Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Inventories*. Houghton, J.T., Meira Filho, L.G., Lim, B., Tréanton, K., Mamaty, I., Bonduki, Y., Griggs, D.J. and Callander B.A. (Eds), Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), IPCC/OECD/IEA, Paris, France.
- Jager, D. de and Blok, K. (1993). *Koolstofbalans van het avfalsysteem in Nederland* [Carbon balance of the waste management system in the Netherlands]. For: Rijksinstituut vor Volksgezondheid en Mileuhygiene RIVM. Ecofys, Utrecht [In Dutch].

- JESC (2001). *Fact Book: Waste Management & Recycling in JAPAN*, Japan Environmental Sanitation Center, Kanagawa.
- JICA (1991). Estudio sobre el Manejo de los Desechos Sólidos en el Área Metropolitana de la Ciudad de Guatemala. Volumen 1. Agencia Japonesa de Cooperación Internacional.
- Latvian Environment Agency (2004). Economy-wide Natural Resources Flow Assessment (in Latvian: Resursu patēriņa novērtējums), pages 84-85, The Ministry of the Environment of the Republic of Latvia, Riga. ISBN (in English) 9984-9557-6-1 (URL: <http://www.lvgma.gov.lv/produkti/rpn2004/MFA.pdf>)
- López, C., *et al.* (2002). República de Cuba. Inventario Nacional de Emisiones y Absorciones de Gases de Invernadero (colectivo de autores). Reporte para el Año 1996/Actualización para los Años 1990 y 1994. CD-ROM Vol. 01. Instituto de Meteorología-AMA-CITMA. La Habana, 320 pp. ISBN: 959-02-0352-3.
- López, C. (2006). Personal Communication.
- MAG/SSERNMA/DOA – PNUD/UNITAR (1999). *Paraguay: Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero por Fuentes y Sumideros. Año 1990*. Proyecto PAR GLO/95/G31. Asunción, Noviembre 1999, 90 pp
- Milleubalans (2005). *Milleu en Natuur Planbureau*. ISBN 90-6969-120-6.
- Ministerio de Desarrollo Social y Medio Ambiente/Secretaría de Desarrollo Sustentable y Política Ambiental (1999). *Inventario de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero de la República Argentina. Año 1997*. Manejo de Residuos. Buenos Aires, Octubre 1999, p 146.
- Ministry of Environment, Japan (1992-2003). Waste of Japan, URL: <http://www.env.go.jp/recycle/waste/ippan.html>
- Ministry of Environment, Korea (1998). '97 National Status of Solid Waste Generation and Treatment', Korea. URL: <http://www.me.go.kr/> (in Korea)
- Ministry of Environment, Korea (1997). '96 National Status of Solid Waste Generation and Treatment', Korea. URL: <http://www.me.go.kr/> (in Korea)
- Ministry of Environment, Korea (1990). Korea Environmental Yearbook, Korea. URL: <http://www.me.go.kr/> (in Korea)
- Ministry of Science and Technology, Brazil (2002). First Brazilian Inventory of Anthropogenic Greenhouse Gas Emissions. Background Reports. Methane Emissions from Waste Treatment and Disposal. CETESB. 1990 and 1994, Brasília, DF, 85 pp. Monreal, J. C. (1998). Gestión de Residuos Sólidos en América Latina y el Caribe. OEA. Programa Interamericano de Cooperación en Tecnologías Ambientales en Sectores Claves de la Industria. URL: [http://www.idrc/industry/brazil\\_s9html](http://www.idrc/industry/brazil_s9html).
- National Environmental Agency, Singapore (2001). URL: [www.nea.gov.sg](http://www.nea.gov.sg), and [www.acrr.org/resourcecities/waste\\_resources/europe\\_waste.htm](http://www.acrr.org/resourcecities/waste_resources/europe_waste.htm)
- OECD (2002). OECD Environmental Data. *Waste. Compendium 2002*. Environmental Performance and Information Division, Environment Directorate, Organization for Economic Cooperation and Development (OECD), Working Group on Environmental Information and Outlooks. 27 p. URL: <http://www.oecd.org>
- OPS/OMS (1997). Análisis Sectorial de Residuos Sólidos en Cuba. Serie Análisis 1. Sectoriales No. 13, Organización Panamericana de la Salud, 206 pp., 2.
- Pipatti, R., Hänninen, K., Vesterinen, R., Wihersaari, M. and Savolainen, I. (1996). Impact of waste management alternative on greenhouse gas emissions, Espoo, VTT Julkaisuja - Publikationer. 85 p. (In Finnish)
- Rose, K. and Steinbüchel, A. (2005). 'Biodegradation of natural rubber and related compounds: recent insights into a hardly understood catabolic capability of microorganisms', *Applied and Environmental Microbiology*, June 2005, 2803-2812.
- Shimura, S., Yokota, I. and Nitta, Y. (2001). Research for MSW Flow Analysis in Developing Nations. J. Mater cycles waste manag., 3, p. 48-59
- Statistics Finland (2005). Environmental Statistics. Environment and Natural Resources. 2005:2, Helsinki, 208 p.
- Tsuchii, A., Suzuki, T. and Takeda, K. (1985). 'Microbial degradation of natural rubber vulcanizates', *Applied and Environmental Microbiology*, Oct. 1985, p. 965-970.
- UNFCCC Secretariat (2000). Working paper No.3 (g), Expert report, prepared for the UNFCCC secretariat, 20 February 2000.

- U.S.EPA (1997). Evaluation of Emissions from the Open Burning of Household Waste in Barrels, Volume1, Technical Report, United States Environmental Protection Agency (U.S. EPA), Control Technology Center.
- U.S.EPA (2002). *Solid Waste Management and Greenhouse Gases*, 2<sup>nd</sup> Ed, United States Environmental Protection Agency (U.S. EPA), EPA530-R-02-006.
- Vishwanathan,C. and Trakler, J. (2003a). ‘Municipal solid waste management in Asia’, *ARPPET Report*, Asian Institute of Technology.
- Vishwanathan,C. and Trakler, J. (2003b). Municipal solid waste management in Asia: A comparative analysis. In Proc. of the workshop on Sustainable landfill management, 3-5 Dec. 2003, Anna University, p 5 & 40.
- Würdinger, E., *et al.* (1997) Studie über die energetische Nutzung der Biomasseanteile in Abfällen [Study on the energy recovery of the biomass fraction in waste]. For: Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen. Bayerisches Institut für Abfallforschung (BifA), Würdinger, E., Wagner, J., Tränkler, J., Rommel, W. Augsburg 1997 (In German).
- Yamada, M., Ishigaki, T., Tachio, K. and Inue, Y. (2003). Carbon flow and landfill methane emissions in Japanese waste stream. Sardinia 2003, Ninth International Waste Management and Landfill Symposium, Cagliari, Italy.
- Zeschmar-Lahl, B. (2002). Die Klimarelevanz der Abfallwirtschaft im Freistaat Sachsen [The relevance of climate change for waste management in the federal state of Saxonia]. For: Sächsisches Ministerium für Umwelt und Landwirtschaft. BZL, Oyten 2002 (In German).