
Incineración de residuos: malos humos para el clima

noviembre 2009



GREENPEACE

greenpeace.es



Índice

0 Introducción	4
1 ¿Cómo afecta el sector de los residuos al cambio climático?	6
2 La incineración y el cambio climático	8
2.1 Falta de eficiencia energética	9
2.2 Emisiones de gases de efecto invernadero	13
2.3 El poder de las tres R para luchar contra el cambio climático	16
2.4 Un negocio que pagamos muy caro	18
2.5 Problemas sanitarios derivados de la incineración	20
3 Soluciones reales para el clima y los residuos: residuo cero	22
4 España, la basura y la incineración	24
5 Las incineradoras españolas	26
Tirme, Palma de Mallorca	28
Planta de tratamiento integral de RSU de Meruelo	30
TRM, Mataró, Barcelona	32
Tersa, Sant Adrià de Besòs, Barcelona	34
Trargisa, Girona	36
Sirusa, Tarragona	37
Sogama, Cerceda, A Coruña	38
Tirmadrid, Madrid	40
Remesa, Melilla	42
Zabalgardi, Bilbao	44
6 Otro modelo es posible: municipios comprometidos	46
7 Conclusiones y demandas	48
Anexo	50
Glosario	52

Introducción

0

¿Qué relación pueden tener las basuras domésticas con el aumento de la temperatura media global, el ascenso del nivel del mar o los gases de efecto invernadero? En un principio parece difícil encontrarla, pero como veremos la relación es directa y lo bien o mal que se gestionan nuestros residuos repercutirá en la lucha contra el cambio climático.

Todos los sectores industriales y productivos, en mayor o menor medida emiten Gases de Efecto Invernadero (GEI), y por lo tanto tendrían que revisar sus modelos de producción y consumo para contribuir a la lucha contra el cambio climático.

Sin embargo, la urgente necesidad de abordar el cambio climático está llevando a las empresas de muchos sectores a proponer falsas, pero lucrativas, soluciones al problema. Ni las emisiones ni las falsas soluciones son ajenas en el sector de los residuos. La incineración de residuos, por ejemplo, es una tecnología cuyo avance implica un retroceso en la verdadera lucha contra el cambio climático. La gestión de residuos en España requiere un cambio de modelo que contribuya a reducir su impacto sobre el cambio climático. Actuando de forma coherente sobre este sector se podría lograr en 2050 una reducción mundial de las emisiones de gases de efecto invernadero que equivale al 3% del total de 1990¹.

En España, según cálculos basados en las últimas cifras publicadas por el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, en 2007 acabaron en vertederos o incinerados el 86,9% de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU), mientras en las plantas de reciclaje tan solo el 13,1%. Es evidente que son las administraciones las que tienen capacidad de decidir, pero hasta ahora no están

haciendo sus deberes. Es necesario apostar por la lucha contra el cambio climático y la prevención y el reciclaje de los RSU. Un claro ejemplo, de cómo nos encaminamos hacia el camino equivocado es la verificación de que el sector del tratamiento y eliminación de residuos es el que más ha aumentado sus emisiones de GEI. En el periodo 1990-2007 ha aumentado un 83% frente a un 62% del sector de procesado de la energía.

Las incineradoras españolas generaron en el 2007 con la quema de basuras 1.715.220 Mwh/año². De esta energía, 904.179 Mwh/año se vertieron a la red y se vendieron con primas (sólo 8 plantas declaran lo que venden), según estas cifras consumirían casi la mitad de la energía producida. Este dato coincide con los ofrecidos por Red Eléctrica de España (REE) para todo el sector de los RSU (incineradoras, vertederos...). Así, según REE la gestión de las basuras vertió a la red 1.163.000 Mwh/año lo que representa solamente un 0,41% de la energía eléctrica producida en España en el 2007.

En ningún caso esta energía debería primarse ya que no procede de energías renovables sino que, muy al contrario, se están quemando recursos naturales no renovables con el apoyo de combustibles auxiliares como son el gas natural, gasóleo o aceites desclasificados.

Actualmente, las diez plantas en funcionamiento están quemando más de 1,9 millones de toneladas/año de RSU, emitiendo a la atmósfera más de 1.679.029 t/año de dióxido de carbono (CO₂). Estas cifras podrían triplicarse en los próximos años si se ponen en marcha todos los proyectos presentados por las diferentes Comunidades Autónomas (CCAA), con 8 nuevas plantas y ampliaciones de algunas de las existentes.

1 Greenpeace (2009). Greenpeace climate vision. Briefing. Greenpeace Internacional, 20 p.

2 Datos de las 9 plantas que declaran la energía producida más la energía vendida por la planta de Tarragona, puesto que no declara la producida.

La actual inversión en incineración de RSU en España asciende a 664,46 millones de euros. Para poner en marcha estos nuevos proyectos, serían necesarios al menos otros 1.113,47 millones de euros. De esta manera, estaríamos empleando millones de euros en quemar recursos naturales, contaminar el agua y el aire y fomentar el cambio climático.

Además, estos nuevos proyectos de incineradoras contribuirían escasamente a la creación de empleos. Frente a los 2.670 puestos que se generarían, partiendo de los datos de la patronal, si se apostara firmemente por políticas basadas en la recuperación y el reciclaje se generarían 43.405 nuevos empleos. Esta cifra resulta así, incluso asumiendo sólo el objetivo, mejorable, que nos fija la Directiva Marco de Residuos para 2020, que sitúa en un 50% el reciclaje de RSU.

Hay que destacar que la recogida de datos es muy complicada, no sólo por los que facilita el propio sector, sino también por los que ofrecen las administraciones involucradas (Ministerio, Consejerías, Diputaciones, Ayuntamientos). Es prácticamente imposible obtener datos homogéneos, continuos en el tiempo y sobre todo comparables. En un sector como el de la gestión de los residuos, que esgrime la transparencia como bandera, conseguir información fiable es en ocasiones una misión imposible. Por ejemplo, algunas plantas incineradoras no declaran los residuos peligrosos (ceniza) que generan o cuáles son sus emisiones de gases de efecto invernadero. Tampoco ha sido posible encontrar cuánto combustible auxiliar emplean en sus operaciones anuales ni el consumo de las plantas.



Cómo afecta el sector de los residuos al cambio climático 1

Que una lata de aluminio, brick de leche, botella de cerveza, caja de cartón llegue a nuestros hogares es parte de una larga cadena, donde cada uno de los eslabones es un emisor de gases de efecto invernadero. Posteriormente, un acto cotidiano, como abrir nuestro cubo de basura y arrojar en él lo que ya no nos es útil, conlleva una larga cadena de acciones que afectan a nuestro clima, y que con toda seguridad podríamos modificar para no llegar a este punto. Tras pasar por nuestras manos, la cadena continúa, puesto que los residuos en que se convierten los productos tienen que ser tratados. Veamos cual es la longitud de esta cadena:

- Extracción, transporte y transformación de materias primas.
- Fabricación de productos.
- Transporte de materiales y productos a los mercados.
- Transporte, en muchos casos, por parte de los consumidores.
- Uso por parte de los consumidores.
- Gestión del residuo.

Las emisiones de gases de efecto invernadero se producen por:

- Consumo de energía asociado con la extracción, transformación, fabricación, transporte, utilización y eliminación de productos o materiales que finalmente se convierten en residuos.
- Factores inherentes a la retirada del ciclo natural de captura de carbono de materias primas como árboles para hacer pasta de papel, roca caliza para fabricar acero o cemento, petróleo o carbón para

obtener energía y otros productos que liberan el CO₂ retenido durante siglos o milenios.

- Emisiones de metano (CH₄) de los vertederos donde se entierran los residuos, principalmente cuando son residuos orgánicos.
- CO₂ y el óxido nitroso (N₂O), debido a las emisiones procedentes de la combustión de residuos en incineradoras y CO₂ de los tratamientos de reciclaje.

Vemos, por tanto, que los residuos son una fuente a tener en cuenta en el cómputo global de gases de efecto invernadero, responsables del cambio climático. Sin embargo, sus emisiones pueden decrecer y ser prácticamente cero si implantamos técnicas de prevención (que reduzcan los residuos que se producen), separación selectiva (que facilita adaptar técnicas de tratamiento diferenciadas según el tipo de residuo), de reutilización (prolonga la vida útil de los productos) y reciclaje (que disminuye la extracción, producción y transporte de nuevos productos si éstos acabasen en vertedero o incinerados), el compostaje o digestión anaerobia (que disminuye drásticamente las emisiones de metano impidiendo que la materia orgánica acabe en vertederos). Esto, además, reduciría a mínimos otros problemas ambientales que derivan de la gestión de residuos, como las emisiones tóxicas, así como la cantidad de residuos para los que se hace necesario un destino final.

Esto se conoce como “Residuo Cero”, cuyo objetivo último es que no existan residuos que no se reincorporen al flujo de materiales tras finalizar su ciclo de vida útil.

Mediante la aplicación de una política de **residuo cero**, tenemos el potencial para lograr en 2050 una reducción mundial de las emisiones de gases de efecto invernadero que equivale al 3% del total de 1990³.

Residuo cero

Residuo cero: se conoce como la estrategia por la que se cierra el ciclo de los materiales dentro de nuestro sistema económico. Se pretende con ello que ningún material se pierda en el proceso que va desde la fabricación al consumo. Siempre implantando políticas de reducción en origen y de no comercializar elementos tóxicos y no recuperables. La materia orgánica se composta y/o se trata por digestión anaerobia, se reutilizan y reparan utensilios y otros bienes y el resto de materiales se recicla, en todas las fases del ciclo de vida de los materiales.

Un enfoque de **residuo cero**, basado en programas de reducción, reutilización, reciclado y compostaje permitiría reducir fuertemente las emisiones de gases de efecto invernadero. Un planteamiento de este tipo también reduciría las emisiones en otros sectores asociados directa e indirectamente a los residuos. Los ahorros en la extracción de recursos, transporte, transformación y fabricación son evidentes. Además, la eliminación gradual de los materiales tóxicos y la aplicación de la responsabilidad de los productores también son elementos fundamentales de las políticas de residuo cero.



³ Greenpeace (2009). Greenpeace climate vision. Briefing. Greenpeace Internacional, 20 p.

La incineración y el cambio climático 2

No resulta extraño que también en este sector, y ante la urgencia de adoptar medidas de lucha contra el cambio climático, aparezcan falsas soluciones. Ante este panorama, la industria y algunas administraciones parecen haber encontrado lo que consideran la respuesta definitiva a los problemas que los residuos suponen. La propuesta consiste en la construcción de plantas incineradoras y la quema indiscriminada de recursos, aunque esta opción se encuentre en la cuarta posición en la jerarquía de residuos establecida por la Directiva Marco de Residuos (las tres anteriores, por orden de prioridad son: prevención, reutilización y reciclaje, y la única que se encuentra después de la incineración, que malamente se denomina como valorización energética, es la eliminación en vertedero).

El hecho de que exista una recuperación parcial y simbólica de la energía contenida en los residuos, incluso a costa de la pérdida de recursos materiales, ha llevado a este sector a ensalzar la quema de residuos como la solución al cambio climático.

Nada más lejos de la realidad, incluso dejando al margen los problemas asociados a la emisión de sustancias tóxicas y los residuos peligrosos que no se destruyen, la incineración impide que se lleven a cabo las medidas que podrían contribuir a la lucha contra el cambio climático de manera efectiva. Uno de los problemas reside en que con la quema de residuos orgánicos (sus emisiones en el cómputo global se considera cero), se están incinerando

otros residuos que no lo son. Las emisiones de estos otros residuos no orgánicos si deberían contabilizarse en el cómputo de emisión de CO₂ (tanto por su contribución al consumo de energía como por sus efectos en el cambio climático) y sin embargo no se está teniendo en cuenta.

Actualmente, las incineradoras son clasificadas como plantas de valorización energética de residuos. Pero es imposible esconder la realidad de estas instalaciones como fábricas de cambio climático y destructoras de recursos. También se intenta disfrazar bajo otras denominaciones a la incineración, y los nuevos proyectos se disfrazan bajo el nombre de termólisis, gasificación, pirólisis, arco de plasma⁴, etc. Todas ellas, además, contaminan gravemente aire, suelo y agua con decenas de sustancias tóxicas y peligrosas. Algunos de estos compuestos no tiene límites tolerables o recomendables como en el caso de las dioxinas y furanos, incluidas en el Convenio de Estocolmo como una de las doce sustancias prioritarias a eliminar. Actualmente se establece 0,0001 kg/año como umbral de emisión a la atmósfera para estos compuestos, sin embargo, las dioxinas se han caracterizado como uno de los tóxicos químicos "artificiales y más potentes" jamás estudiados. Los modernos sistemas de reducción de emisiones atmosféricas no hacen desaparecer las dioxinas ni los furanos, sino que reducen su emisión a la atmósfera y desplazan las restantes a otros flujos de residuos de la incineradora. Es decir, se concentran en las cenizas

4 La pirólisis y la gasificación térmica son las tecnologías conexas. La pirólisis es una técnica de descomposición de la materia orgánica a temperaturas elevadas, en ausencia de gases como el aire o oxígeno. El proceso, requiere de calor, y produce una mezcla de gases combustibles (principalmente metano, complejos de hidrocarburos, hidrógeno y monóxido de carbono), líquidos y residuos sólidos.

La gasificación térmica se diferencia de la pirólisis en que la descomposición térmica tiene lugar en presencia de una cantidad limitada de oxígeno o aire.

volantes y las escorias.

En esta parte del documento vamos a analizar las razones por las que se debe descartar la incineración como solución al cambio climático, cuando estamos ante una tecnología agresiva con el clima dentro del sector de los residuos, como lo son las centrales térmicas de carbón en el sector eléctrico, aunque con escalas muy diferentes, ya que la contribución a la emisión de GEI en la producción de energía (centrales térmicas, carbón, gas, ciclo combinado...) es varios órdenes de magnitud superior al de las incineradoras⁵. La contradicción consiste en querer usar la incineración para generar energía cuando su eficiencia es muy pequeña, las emisiones de CO₂ proporcionalmente son más elevadas que las de otras tecnologías de generación eléctrica y el ahorro energético que se podría obtener con medidas de prevención, reutilización y reciclaje es muy superior al que se recupera en una incineradora.

2.1 Falta de eficiencia energética

La baja eficiencia de la incineración de residuos hace que se trate de una fuente de energía que se debería descartar técnicamente, a pesar de que el propio sector se empeña en denominarla energía verde e incluso, energía renovable. La incineración de residuos desperdicia mucha energía. Las plantas incineradoras, para poder quemar necesitan un apoyo de combustible fósil (habitualmente gas natural) para arrancar o hacer el proceso más continuo y estable y para secar la inmensa materia orgánica que llega a sus hornos. A ello se suma posteriormente la quema de plásticos, cartones, madera y otros elementos combustibles que incluyen nuestra basuras.

La baja eficiencia energética de las incineradoras es consecuencia directa de la variabilidad de los residuos que entran en su horno, como consecuencia del bajo poder calorífico de alguno de ellos, por ejemplo, cuando se incinera materia orgánica, cuyo contenido en agua

puede alcanzar un 60%. Hay que tener en cuenta que en España nuestras basuras contienen un 48,9% de materia orgánica⁶.

Igualmente, para casi todos los materiales que se encuentran en nuestras basuras, el ahorro energético que se produce al sustituir materiales vírgenes por otros reciclados supera con creces la energía generada por su incineración.

En la siguiente tabla podemos ver cuál es el poder calorífico de cada material, según qué sistema de gestión empleemos.

Un ejemplo de lo insostenible que es el proceso de quema de basura puede verse claramente en que la eficiencia energética de las incineradoras ronda sólo el 20%⁷. Por ejemplo, la incineradora Zabalgardi, en Bilbao (datos del año 2005) tiene una eficiencia del 21,5%. El rendimiento eléctrico aumenta hasta el 37,1% si se aporta externamente un 30% de gas natural⁸. Esta incineradora presume de tener una tecnología que le permite obtener un rendimiento superior a la de la tecnología de incineración convencional y es una de las más modernas que hay en España, ya que empezó a funcionar a pleno rendimiento en 2004.

Todas las incineradoras actualmente en funcionamiento producen y venden energía. Sin embargo, no todas declaran cuánto generan, cuánto consumen y cuánto venden. Así, en 2007 se generaron, por la quema de basuras, 1.715.220 Mwh/año (datos aportados por las 9 plantas que declaran la energía producida más la energía vendida por la planta de Tarragona, puesto que no declara la producida). De esta energía, 904.179 Mwh/año, se vertió a la red y se vendió con primas (sólo 8 plantas dicen cuánto venden). Esto hace suponer que el 47,3% de la energía producida se gasta en las propias plantas. Según Red Eléctrica de España (REE), todo el sector de los RSU (incineradoras, vertederos) vertió a la

⁵ Las emisiones por grupo de actividades en el caso del procesado de la energía es un 78,09% y en el caso de tratamiento y eliminación de residuos es un 3,16% en el año 2007, como recoge la memoria ambiental del MARM (2009).

⁶ MARM (2009). El medio ambiente y el medio rural y marino en España 2008, pág. 323

⁷ Murphy, J.D. y E. McKeogh (2004). "Technical, economic and environmental analysis of energy production from municipal solid waste". Renewable Energy 29(7): 1043-1057.

⁸ ISTAS (2008). Repercusiones de la nueva Directiva de Residuos en el futuro de las basuras de España. Presentación en las I Jornadas sobre la valoración de la Directiva Marco de Residuos, organizada por Greenpeace en Madrid. 24 p.

Reciclaje versus incineración: análisis del ahorro energético

Adaptado de Tangri, N. (2003). Waste incineration: a dying technology. GAIA. 101

Flujo de residuos	Energía ahorrada por el reciclado de materiales (MJ/Tm)	Energía generada con la incineración de residuos (MJ/Tm)
Papel		
Papel virgen	22.398	8.444
Cartón	22.887	7.388
Revista, libros, papel impresora	35.242	8.233
Papel reciclado	21.213	7.600
Plástico		
PET	85.888	210.004
HDPE	74.316	21.004
Otros envases	62.918	16.782
Film/Envoltorios	75.479	14.566
Envases rígidos	68.878	1.782
Vidrio		
Botellas y frascos	3.212	106
Otros	582	106
Metales		
Latas bebidas aluminio	582	582
Otros recipiente de aluminio	582	582
Otros no férricos	582	582
Botes y latas férricos/mixtos	582	582
Otros férricos	17.857	317
Orgánico		
Resto de comida	4.215	2.744
Restos de poda	3.556	3.166
Madera	6.422	7.072
Gomas y cauchos		
Neumáticos	32.531	14.777
Otras gomas	25.672	11.505
Resto de comida		
Textiles		
Algodón	42.101	7.283
Sintético	58.292	7.283
Otros		

red 1.163.000 Mwh/año⁹, datos que se aproximan bastante a los calculados anteriormente.

Sin embargo, la energía producida por la quema de basura no puede ser nunca considerada como procedente de una fuente renovable ya que los residuos no lo son. Un residuo es un elemento fabricado con recursos naturales agotables (hierro, aluminio, silicio, petróleo, madera, etc.) Para Greenpeace, la energía renovable es aquella que procede de fuentes como la solar (fotovoltaica y térmica), eólica, biomasa¹⁰, minihidráulica, olas y geotérmica.

A la vista de la absoluta ineficiencia energética de la incineración, la nueva Directiva Marco de Residuos (2008/98/CE), aprobada a finales del año 2008, ha intentado remediar estos problemas con una fórmula que “mida” su eficiencia. Una ecuación que tiene mucho de justificación política y de lavado de imagen del sector de la incineración. En su anexo II, la Directiva plantea unos coeficientes que se deben cumplir para lograr que las instalaciones superen un valor del 60% de eficiencia energética, algo en realidad inalcanzable para una incineradora.

La argucia para lograr esa cifra radica en la aplicación de un factor de corrección a la variable E_p (energía anual producida como calor o electricidad) que es de **2,6** en el caso de la electricidad y de **1,1** en el caso del calor residual. El factor de corrección en el caso de la electricidad se calcula en base a una eficiencia energética de generación eléctrica del 38%, cuando la UE establece que se puede alcanzar un 47% de rendimiento en plantas de generación de electricidad¹¹.

Con estas adaptaciones la ecuación cuadra y la práctica totalidad de las plantas en funcionamiento en Europa, por antiguas que sean, se transforman en fábricas de electricidad “verde” que cumplen la Directiva. Así, plantas como Zabalgarbi, con 21,5% de eficiencia, pasarán a estar dentro de lo establecido por la ley.

9 Red Eléctrica de España (2008). Informe del sistema eléctrico en 2008. Capítulo 4: Régimen especial.

10 La biomasa es la energía de la materia orgánica, procedente de residuos (forestales, agrícolas, ganaderos, de la industria agroalimentaria) o de cultivos energéticos.

11 Documento BREF Integrated Pollution Prevention and Control - Reference document on the Best Available Techniques for Large Combustion Plants, Joint Research Center, European Commission, Seville, 2003.

Fórmula para medir la eficiencia energética que se encuentra en el Anexo II de la Directiva Marco de Residuos (2008/98/CE)

Se incluyen aquí las instalaciones de incineración destinadas al tratamiento de residuos sólidos urbanos sólo cuando su eficiencia energética resulte igual o superior a:

- **0,60 tratándose de instalaciones en funcionamiento y autorizadas conforme a la legislación comunitaria aplicable desde antes del 1 de enero de 2009,**
- **0,65 tratándose de instalaciones autorizadas después del 31 de diciembre de 2008.**

Aplicando la siguiente fórmula:

Eficiencia energética = $(E_p - (E_f + E_i)) / (0,97 \times (E_w + E_f))$ donde:

- **E_p es la energía anual producida como calor o electricidad, que se calcula multiplicando la energía en forma de electricidad por 2,6 y el calor producido para usos comerciales por 1,1 (GJ/año).**
- **E_f es la aportación anual de energía al sistema a partir de los combustibles que contribuyen a la producción de vapor (GJ/año).**
- **E_w es la energía anual contenida en los residuos tratados, calculada utilizando el poder calorífico neto de los residuos (GJ/año).**
- **E_i es la energía anual importada excluyendo E_w y E_f (GJ/año).**
- **0,97 es un factor que representa las pérdidas de energía debidas a las cenizas de fondo y la radiación.**

Este es uno de los principales lavados de cara que se ha dado a la incineración de residuos, al asumir a través de una fórmula que su eficiencia energética es del 60% cuando en realidad es un 20% y así es aceptada por la Directiva Marco de Residuos y puede pasar a ser

considerada “valorización energética”. Esta recuperación incidental de energía ha sido suficiente para fomentar políticamente una tecnología que es muy contaminante y gran potenciadora del cambio climático.

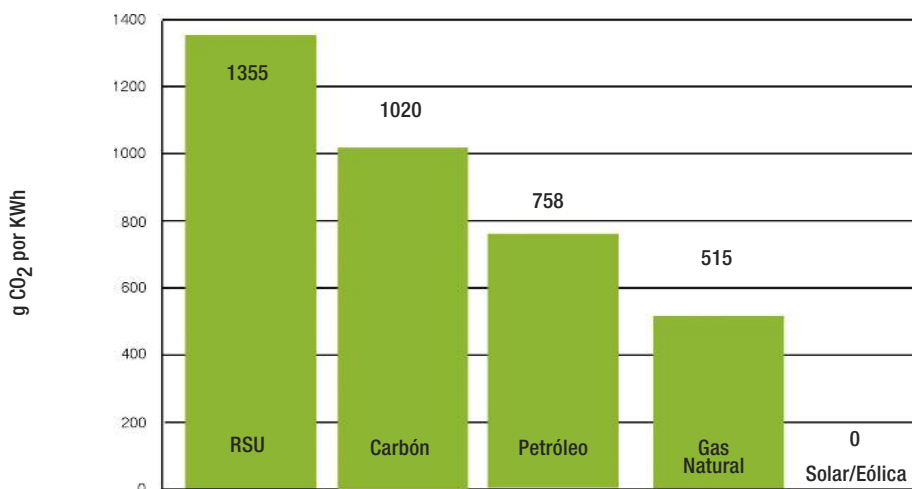
Si consideramos otras tecnologías de incineración, como la pirólisis, arco de plasma, termólisis o gasificación, nos encontramos que la eficiencia energética de estas técnicas es aún menor que la de las incineradoras convencionales. Un estudio de 2008¹² concluía que “en la mayoría de plantas de gasificación/pirólisis, la energía requerida para mantenerla en funcionamiento es solo ligeramente menor que la cantidad de energía que produce”.

Otro informe de United Kingdom Fichtner Consulting Engineers¹³ también coincide en que estas instalaciones son menos eficientes que las incineradoras comunes. En la siguiente tabla se hace una comparativa de las tecnologías:

Tecnología	Eficiencia
Incineración en masa con ciclo de vapor	19-27%
Gasificación/Pirólisis con motor de gas	13-24%
Gasificación/Pirólisis con ciclo de vapor	9-20%

La EPA (Agencia para la Protección Medioambiental de los EEUU, Environmental Protection Agency, en sus siglas en inglés) concluye, en base a la eficiencia de las incineradoras de residuos, y si se consideran todas sus emisiones de carbono (biogénico o no) que emiten sus chimeneas, que una planta incineradora moderna con producción de energía eléctrica emite más CO₂ por kilovatio hora generado que una central térmica de carbón¹⁴, llegando a ser hasta un tercio más contaminante que las centrales térmicas que funcionan con gas. Estos porcentajes aumentarán en el futuro, cuando las plantas de generación de energía se tengan que adaptar a legislaciones más estrictas. Mientras tanto, las incineradoras seguirán quemando cada vez más residuos con el aumento del consumo y emitiendo más gases de efecto invernadero y otras sustancias tóxicas.

Emisiones de dióxido de carbono por tipo de central eléctrica por kilovatio-hora de energía generada



Fuente: USEPA's Emissions & Generation Resource Integrated Database, 2000.

12 Dalai, A., et al, 2008. Gasification of refuse derived fuel in a fixed bed reactor for syngas production. Waste Management.

13 The Viability of Advanced Thermal Treatment in the UK, Fichtner Consulting Engineers Limiter, 2004

2.2 Emisiones de gases de efecto invernadero

La incineración de residuos no es la solución ni para una gestión sostenible de las basuras ni mucho menos para el cambio climático. La políticas de prevención (reducción, reutilización y reciclaje) son siempre más beneficiosas por evitar la emisión de gases de efecto invernadero (CO₂, N₂O) en el proceso de combustión de las plantas incineradoras.

El CO₂ es el gas que más contribuye al calentamiento global, puesto que es el que se emite en mayores cantidades. Sin embargo, las incineradoras también emiten otro gas muy perjudicial para el clima, el N₂O, cuyo forzamiento radiactivo es 310 veces superior al del CO₂. La aportación del N₂O procedente de la incineración de residuos, medida en términos de CO₂ equivalente es del orden del 1%¹⁵.

El uso de residuos sólidos urbanos como combustible en las incineradoras emite a la atmósfera el carbono que se encuentra en el papel, cartón, residuos de alimentos, maderas y otros materiales biológicos, el carbono contenido en plásticos y elementos fabricados a partir de derivados del petróleo. La incineración de estos plásticos se añade al computo de emisiones de la misma manera que lo hace la quema de combustibles fósiles, carbón, petróleo o gas natural.

La liberación de todo este carbono, encerrado en los depósitos fósiles durante millones de años, es la que está propiciando el calentamiento global. Junto con el carbono liberado a la atmósfera con la incineración de restos vegetales (papel, cartón, restos de podas...), este carbono se denomina carbono biogénico. Con el tiempo parte de este carbono será utilizado por las plantas, pero a corto plazo, sus efectos sobre el clima son evidentes y negativos.

El sector de la incineración ha empleado estos argumentos a su favor aludiendo que lo que se quema es carbono biogénico, que debe ser excluido de sus emisiones totales ya que se encuentra de forma natural en los materiales que componen las basuras. Según sus propios datos los residuos que queman contienen hasta un 60% de este carbono¹⁶.

El Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) especifica que si la incineración de residuos se usa para la recuperación de energía, las emisiones de CO₂ de origen biogénico y/o fósil deben tenerse en cuenta, ya que este gas tendrá el mismo efecto sobre el clima, sea cual sea su origen¹⁷, aunque apunta también que únicamente debe ser reportado como elemento de información.

*“Las emisiones de CO₂ provenientes de la combustión de la biomasa (papel, comida, restos verdes y madera) son emisiones biogénicas y no deben incluirse en el total de estimación de emisiones. No obstante, **si la incineración de residuos se usa para generar energía, las emisiones de CO₂ de origen fósil y biogénico deben estimarse.** Sólo el CO₂ procedente de fuentes fósiles deben incluirse en las emisiones nacionales dentro del marco en el Sector Energético mientras que el CO₂ de origen biogénico debe ser reportado como un elemento de información en el sector de la Energía.”*

Si consideramos las emisiones reales de la incineración de residuos que implican un efecto sobre el cambio climático, nos encontramos ante una fuente de generación de energía muy contaminante. A pesar de que actualmente la contribución a la emisión de gases GEI del sector de Tratamiento y Eliminación de Residuos es del 3,1%, frente al 78,1% del grupo de Procesado de la Energía¹⁸, no puede considerarse la quema de basuras una fuente de energía renovable. Por lo tanto, no debería primarse como se hace actualmente.

14 Hogg, Dominic (2006). A Changing Climate for Energy from Waste? Friends of the Earth UK. 87 p.

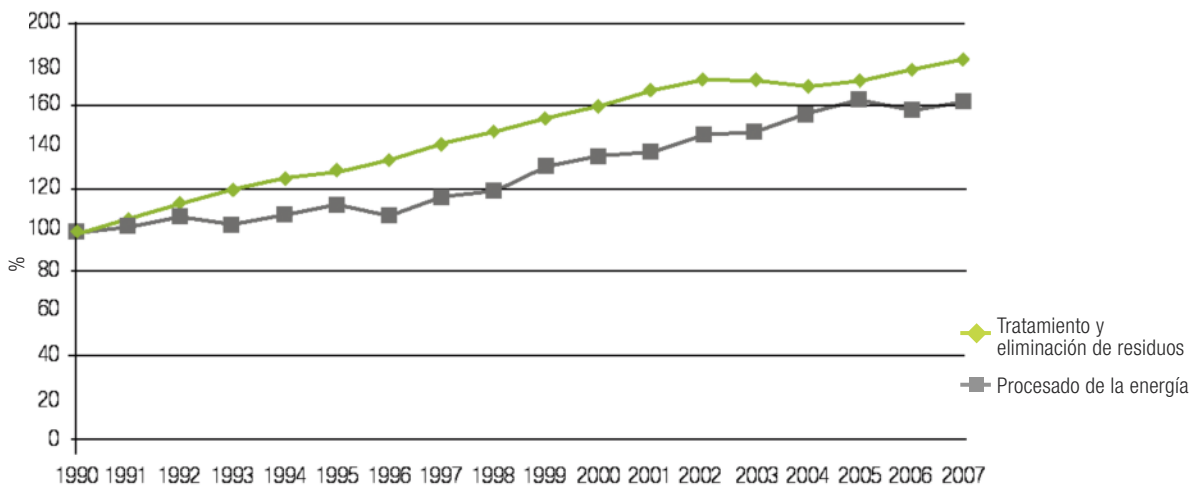
15 Hogg, Dominic (2006). A Changing Climate for Energy from Waste? Friends of the Earth UK. 87 p.

16 Kees Wielenga (2008). Waste-to-Energy and the revision of the Waste Framework Directive. CEWEP-FFACT. 27 p. 190_FFAct_Report_Waste-to-Energy_WFD_feb_2008.pdf

17 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories (2006). http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/5_Volume5/V5_5_Ch5_IOB.pdf

18 Secretaría de Estado de Cambio Climático (2009). Inventario de emisiones a la atmósfera de España. Sumario de resultados de GEI. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

Emisiones de GEI por grupo de actividad. Índices de evolución temporal



Fuente: Secretaría de Estado de Cambio Climático (2009). Inventario de emisiones a la atmósfera de España. Sumario de resultados de GEI. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

Además, se da la circunstancia que en el periodo 1990-2007 el sector del tratamiento y eliminación de residuos ha aumentado sus emisiones de gases de efecto invernadero un 83% frente a un 62% en el mismo periodo que lo ha hecho el sector de procesado de la energía¹⁹.

Si a ello le añadimos que para producir esta electricidad, además de las emisiones de gases de efecto invernadero, se le añaden otras tóxicas y peligrosas como dioxinas o furanos, resulta del todo inaceptable promover esta tecnología. La alternativa a la incineración de residuos (prevención, reutilización y reciclaje) sí contribuye de manera considerable a reducir las emisiones GEI.

La Agencia para la Protección Medioambiental estadounidense publica un análisis de gases de efecto invernadero (GEI) generados por diferentes métodos de gestión de residuos sólidos urbanos. En la misma se cuantifican todos los procesos que emiten gases de efecto invernadero y que contribuyen al calentamiento global (ver <http://www.epa.gov/climatechange/wycd/waste/SWMGHGreport.html>).

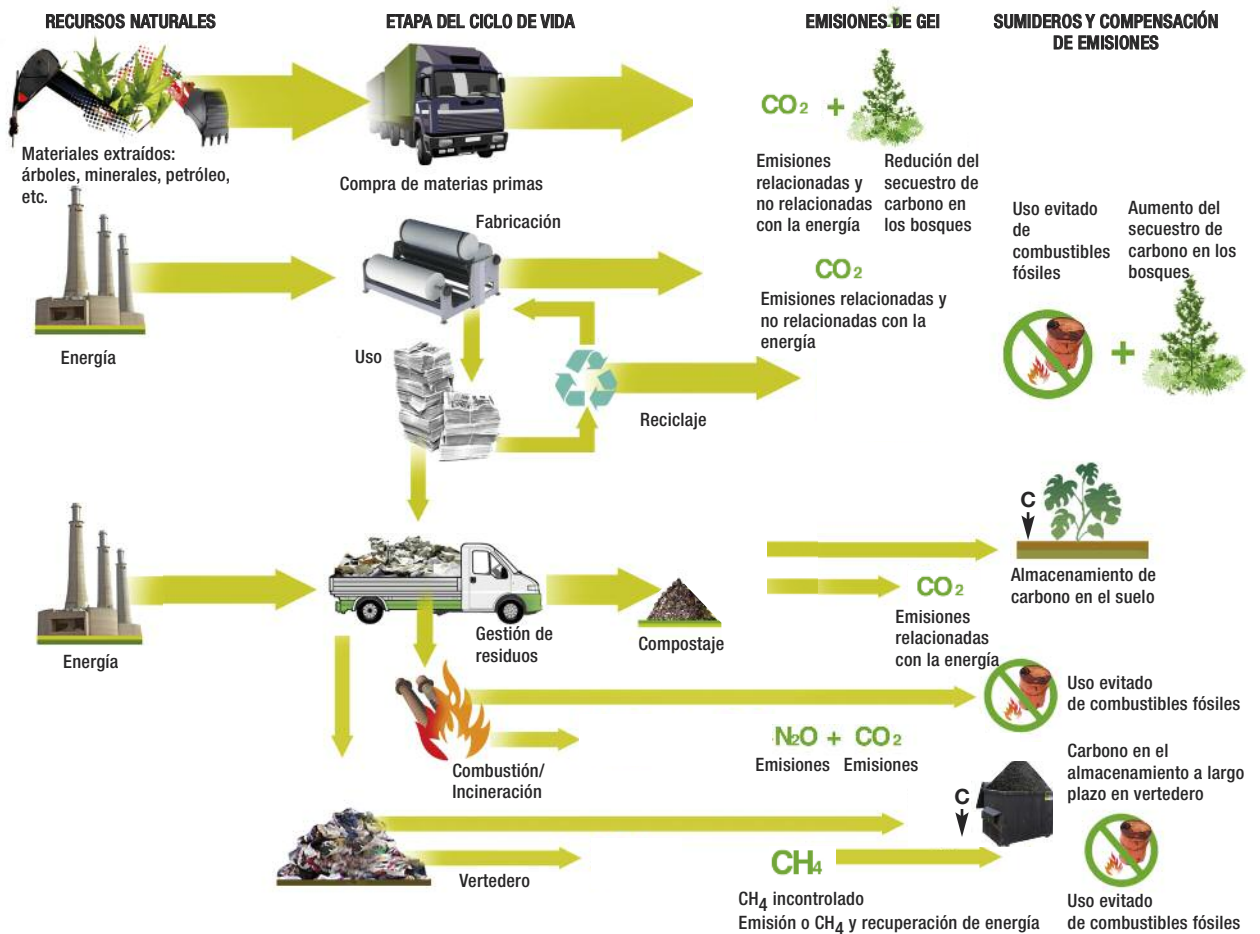
En el informe de la EPA se analizan también las emisiones de GEI de los diferentes tipos de tratamiento de residuos. Sin embargo, tampoco se contabiliza el CO₂ biogénico procedente de la incineración, pero sí que tiene en cuenta la energía generada en el proceso. Aun considerando esta limitación, las emisiones netas por tonelada de residuos de GEI de la incineración con recuperación energética, cuando se queman los residuos en masa como ocurre en España, son iguales a las emisiones que tendría su depósito en vertedero de esos residuos si se extrae el metano y se quema en antorchas. Si ese metano se recuperase y con él se generase energía las emisiones netas se reducirían más del doble²⁰. Según los datos del Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino para el año 2007, sólo 22 de los 162 vertederos legales del Estado utilizaban esta tecnología para generar energía.

Es evidente que la incineración ha de compararse en las mismas condiciones con los otros tratamientos. Aunque carece de lógica ambiental seguir enterrando residuos que pueden ser aprovechados para evitar la nueva extracción y uso de materiales vírgenes, también en los

¹⁹ Secretaría de Estado de Cambio Climático (2009). Inventario de emisiones a la atmósfera de España. Sumario de resultados de GEI. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

²⁰ Solid Waste Management and GHG: A Life-cycle Assessment of Emissions and Sinks. Environmental Protection Agency. <http://www.epa.gov/climatechange/wycd/waste/SWMGHGreport.html>.

Fuentes y sumideros de gases de efecto invernadero (GEI) asociados con el ciclo de vida de los materiales



vertederos se puede llevar a cabo una “valorización energética” o recuperación de energía, dentro de este modelo se prioriza el aprovechamiento de la materia orgánica, generando biogás (con tratamiento biológico o digestión anaerobia), y evitando la emisión de metano a la atmósfera que reduzca su impacto sobre el cambio climático. Además se aprovecharía la materia orgánica para fabricar compost o abono orgánico, tan necesario en un país como España donde un tercio del territorio sufre graves problemas de pérdida de suelos y desertificación.

El vertido de residuos es una tecnología denostada porque desaprovecha el valor real de los materiales procedentes de los residuos además de producir graves problemas de contaminación por lixiviados. A la luz de este informe de la EPA, la incineración contribuye de la misma manera que los vertederos a mantener un modelo insostenible de gestión de residuos.

A partir de los datos que proporciona el sector y el Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes (PRTR)²¹, en función de las toneladas de residuos

²¹ La información que desde PRTR-España es accesible al público, una vez que ha sido validada por la autoridad competente, corresponde con lo regulado en el Reglamento (CE) nº 166/2006 y en el Real Decreto 508/2007. Así, PRTR-España es un registro en el que el público puede consultar los siguientes datos sobre los complejos industriales afectados por el Real Decreto 508/2007:

- Las emisiones a la atmósfera, al agua y al suelo de cualquiera de las sustancias contaminantes incluidas en el anexo II del Real Decreto 508/2007, siempre que superen los umbrales de notificación especificados en dicho anexo.

- Transferencias fuera del emplazamiento de residuos peligrosos y no peligrosos, siempre que se realicen en cantidades superiores a 2 y 2.000 t/año, respectivamente, ya sea con fines de eliminación o recuperación.

incinerados y las emisiones declaradas puede hacerse una estimación del CO₂ generado por tonelada de basura quemada (esto ha tenido que hacerse así ya que la mitad de las plantas españolas no declaran cuanto CO₂ emiten). Así, en las 10 plantas actualmente en funcionamiento, se queman más de 1,9 millones de toneladas de RSU, y se emite a la atmósfera al menos 1.679.029 toneladas/año de CO₂. Esta cifra puede incrementarse en el futuro, tanto si las actuales plantas amplían sus capacidades como apunta el Plan Nacional Integrado de Residuos (PNIR) hasta los 2,7 millones de toneladas/año. Y aún más si se aprueban los planes presentados por las diferentes Comunidades Autónomas. Si este fuera el caso el volumen de RSU quemados ascendería a más de 5,5 millones de toneladas/año y las emisiones triplicarían las actuales alcanzando más de 4,8 millones de toneladas/año de CO₂ emitidas a la atmósfera sólo por incineración de basuras.

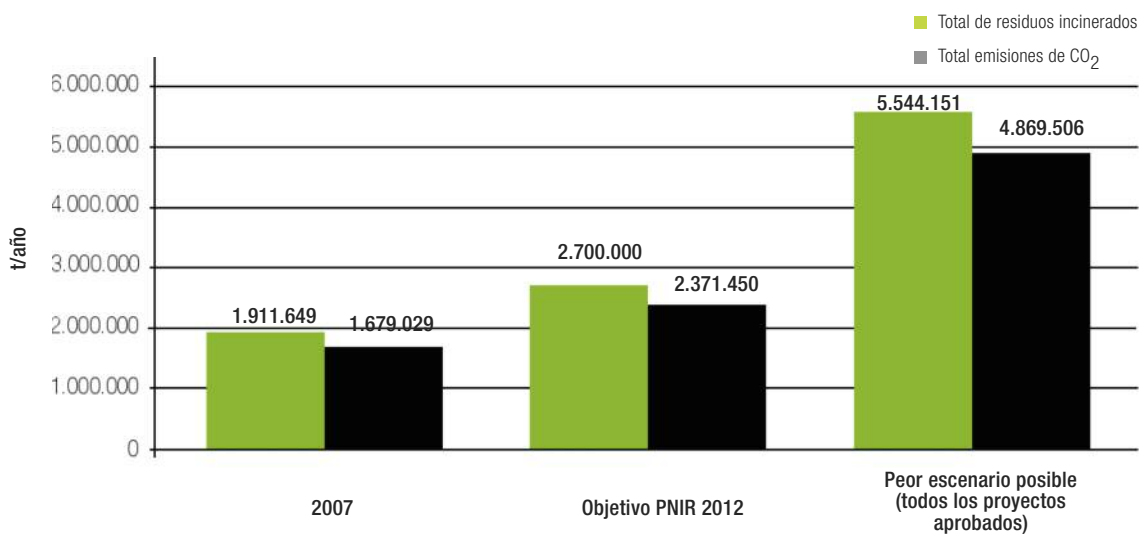
2.3 El poder de las tres R para luchar contra el cambio climático

Los únicos modelos que realmente contribuyen a reducir el impacto sobre el cambio climático son los que se

basan en la prevención y en la recuperación de materiales para su reciclaje. Esto se debe al ahorro energético y de emisiones que supone no tener que volver a extraer materia prima y gastar energía para fabricar nuevos productos (como por ejemplo, aquellos que son de “usar y tirar”) y otros elementos que generalmente terminan en nuestro cubo de la basura. Además, dentro de este modelo se prioriza el aprovechamiento de la materia orgánica, que puede generar biogás (con tratamiento biológico o digestión anaerobia), evitando la emisión de metano a la atmósfera por su fermentación en los vertederos (un gas con 21 veces más poder de efecto invernadero que el CO₂).

A lo anterior deberemos sumar que la recuperación de energía a partir de la incineración de residuos es muy inferior en comparación con la energía necesaria para la fabricación de nuevos productos. El papel hecho a partir de celulosa virgen requiere el doble de energía que el fabricado a partir de papel reciclado. Cada tonelada de papel reciclado ahorra cerca de dos docenas de árboles y 1.552 litros de combustible necesario para producir nuevo papel. Las latas de bebida hechas de aluminio mineral requieren 20 veces más energía en comparación con las fabricadas con aluminio reciclado²².

Incineración de RSU en España y emisiones de CO₂



Fuente: Estimaciones partiendo de los datos del MARM y del PRTR

²² The Blue Ridge Environmental Defense League (2009). Waste gasification impacts on the environment and public health Technical report. USA, 20 p.

Emisiones de CO₂ de la fracción reciclable en función de su tratamiento (vertedero, incineración o reciclaje).

Adaptado de Friends of Earth Europe (2009). Gone to waste. The valuable resources that European countries bury and burn. Report FEE, 23 p.

Material	CO ₂ eq por tonelada de la fracción llevada a vertedero	CO ₂ eq por tonelada de la fracción incinerada con recuperación de energía	CO ₂ eq por tonelada de la fracción reciclada
Papel y cartón	2.20	1.40	1.30
Envases de plástico	3.10	5.00	1.50
Textiles	18.00	9.00	2.00*
Envases de vidrio	0.84	0.84	0.53
Envases metálicos	3.00	1.30	0.70
Electrodomésticos línea blanca	3.00	3.00	0.70
Envases de aluminio	11.05	11.05	2.00
Residuos de jardinería	0.2	-0.14	-0.12
Materia orgánica doméstica	4.50	4.20	4.08

* Incluye reutilización y reciclaje

El IPCC reconoce que la producción de materiales vírgenes libera de lejos, más GEI que la producción con materiales reciclados:

“Las políticas de gestión de residuos pueden reducir las emisiones de GEI del sector industrial a través de la reutilización de productos (por ejemplo, botellas rellenables) y el uso de materiales reciclados en procesos de producción industrial. Los materiales reciclados reducen significativamente el consumo específico de energía de la producción de papel, vidrio, acero, aluminio y magnesio”²³.

Por ello, la incineración de residuos no debe considerarse como fuente renovable de energía y tiene que excluirse del régimen especial²⁴ de generación de energía eléctrica. Actualmente se está primando el kilovatio hora producido por la quema de basuras (RD661/2007). Esto es inaceptable porque sirve para enmascarar técnicas sucias como es la quema de basuras frente a otras tecnologías que pueden producir más energía aprovechando esa misma materia con un impacto casi nulo (reducción, reutilización y reciclaje).

23 Bogner, et al., “Waste management”, En Climate Change 2007: Mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel of Climate Change. Capítulo 7.9.9 p. 483

24 Para Greenpeace las primas al régimen especial deben aplicarse exclusivamente a la energía producida mediante fuente renovables o por cogeneración de alta eficiencia. La incineración no puede considerarse como ninguna de estas técnicas.

2.4 Un negocio que pagamos muy caro

Desde el punto de vista económico las plantas incineradoras son muy caras de construir, mantener y suponen conceder contratos por décadas a las empresas que construyeron y/o gestionan estas instalaciones. Por ello, difícilmente una ciudad o municipio podrá invertir recursos en medidas de prevención, reducción y reciclaje de residuos, ya que la incineradora necesita de estos insumos para seguir funcionando y buena parte de los presupuestos municipales son consumidos en ello. Además, las empresas tienen contratos que les aseguran la entrada de residuos, de lo contrario la Administración correspondiente tienen que sufragar la diferencia.

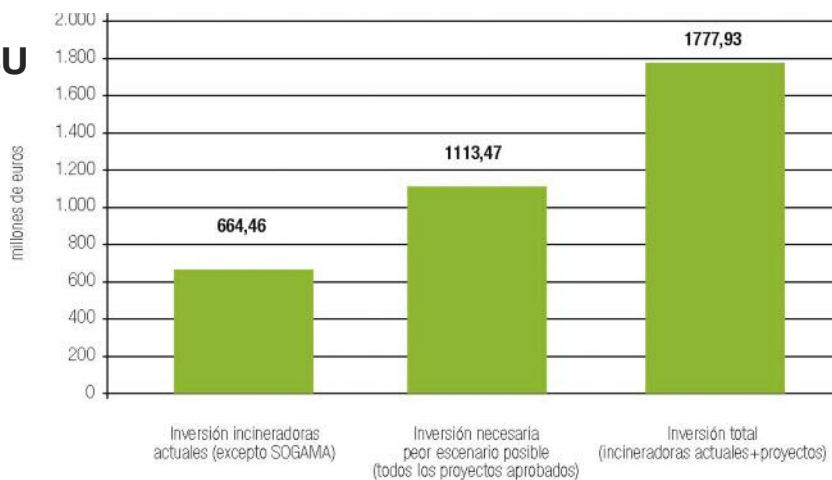
Esto hace que sean un negocio redondo para la empresas que incineran. Las cifras hablan por si solas. Las diferentes administraciones involucradas en la gestión de los residuos (CCAA, Ayuntamiento, Mancomunidades, Diputaciones Forales...) pagan unos 60 euros por tonelada tratada a la empresa²⁵. Según los datos oficiales, se queman al año en España, cerca de dos millones de toneladas de basuras, esto supone más de 120 millones de euros (y cada planta tiene una concesión de 25 a 30 años). A todo ello hay que sumar los ingresos por la venta de la electricidad producida

(energía cuyos kilovatios están primados) y de las escorias (tóxicas) que en algunas plantas se envían a las cementeras para hacer cemento o emplearlas en materiales de construcción.

En España la inversión total en incineración de RSU, según los datos del sector²⁶, asciende a 664,46 millones de euros (no está contabilizada la planta de Sogama). A partir de estos datos puede calcularse la inversión necesaria por tonelada de capacidad total, y estimar que si finalmente se llevarán a cabo los ocho nuevos proyectos y ampliaciones que tienen planeados las diferentes Comunidades Autónomas habría que invertir al menos otros 1.113,47 millones de euros. En total, y con la actual inversión, habríamos gastado 1.777,93 millones de euros en quemar recursos naturales no renovables, contaminar el agua y el aire, afectando gravemente la salud de las personas y el medio ambiente y producir más cambio climático.

Estamos ante un incesante crecimiento en nuestra generación de basuras, en 1995, cada ciudadano europeo generó 460 kg de residuos urbanos por término medio. Esta cantidad aumentó hasta 520 kg por persona en 2004 y se prevé que alcance los 680 kg por persona en 2020. En total, esto supondrá un incremento de casi

Inversión total en incineración de RSU



Fuente: Aeversu y estimaciones de Greenpeace

25 La basura nos desborda. ¿La quemamos? El País. 26/08/2008. http://www.elpais.com/articulo/sociedad/basura/nos/desborda/quemamos/elpepisoc/20080826elpepisoc_1/Tes

26 Página web de la Asociación Empresarial de Valorización de RSU (AEVERSU).

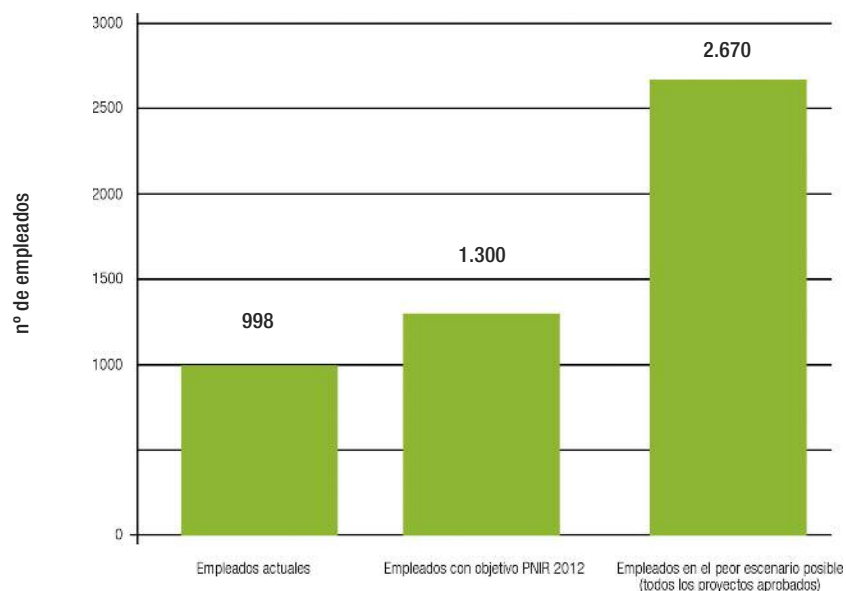
el 50% en 25 años²⁷. Estos hechos no hacen más que dar argumentos a administraciones poco concienciadas con el problema de la gestión sostenible de las basuras y a una industria incineradora voraz de lograr beneficios económicos aunque para ello hipotequen nuestra salud y medio ambiente.

En España, según los datos del sector²⁸, las diez incineradoras emplean un total de 998 trabajadores. Los datos que proporciona la patronal no discriminan entre empleos en la propia planta incineradora y los operarios que trabajan en los complejos de tratamiento de residuos anexos a estas instalaciones. A pesar de ello, pueden hacerse estimaciones del número de trabajadores por cada 100.000 toneladas tratadas (48) en los futuros proyectos previstos en el PNIR que aportarían unos

1.300 puestos, y podrían ascender hasta 2.670 empleos si se llevaran a cabo los ocho nuevos proyectos y ampliaciones previstos por las diferentes comunidades autónomas.

Sin embargo, y como la realidad suele ser bastante diferente, las plantas adoptan cada vez técnicas y tecnologías que requieren el menor número de empleados posible para sus operaciones. Por ejemplo, Zabalgardi, con una capacidad para quemar 280.000 toneladas al año emplea directamente, según datos del Gobierno vasco, once personas²⁹. En contrapartida, informes recientes fijan en 241 los puestos creados por cada 100.000 toneladas de residuos reciclados frente a los que se crean si se apuesta por la incineración, que oscilan entre 19 y 41³⁰.

Empleados en incineradoras de RSU



Fuente: Aeversu y estimaciones de Greenpeace

27 Agencia Europea del Medio Ambiente (2008). EEA Briefing. Una mejor gestión de los residuos urbanos reducirá la emisión de gases de efecto invernadero. TH-AM-08-001-ES-N. 4 p.

28 Página web de la Asociación Empresarial de Valorización de RSU (AEVERSU).

29 Departamento de ordenación del Territorio y Medio Ambiente, 2007. EPER Euskadi. Registro Vasco de Emisiones y Fuentes contaminantes. Gobierno Vasco. 763 p. www.eper-euskadi.net

30 Support in the Drafting of an ExIA on the Thematic Strategy on the Prevention and Recycling of Waste (TSPRW) (2005). London. 289 p.

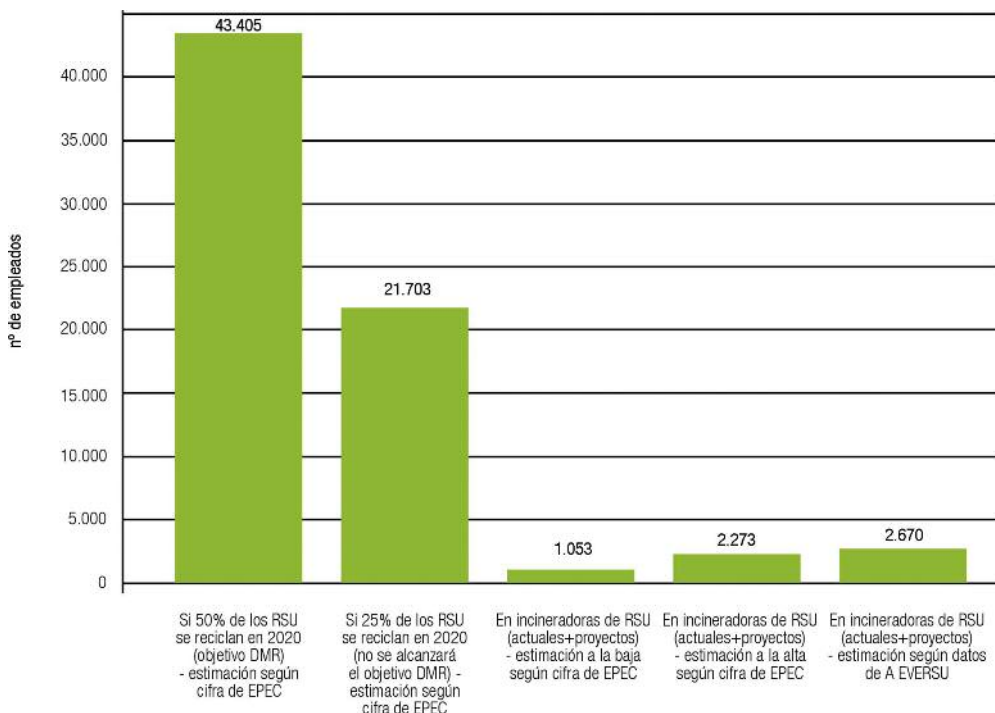
Estos datos reflejan claramente las ventajas de apostar por sistemas basados en la recuperación y reciclaje. Así, los futuros 2.670 puestos que se crearían por t/año tratada, según estimaciones basadas en los datos de la patronal del sector, serían en realidad tan solo entre 1.053 y 2.273 si nos basamos en los estudios anteriores que cifran en entre 19 y 41 empleos por cada 100.000 toneladas de residuos tratadas al año en incineradora. El panorama cambia radicalmente si apostamos por la recuperación y reciclaje ya que la cifra de nuevos empleos ascendería a 43.405, si asumimos los objetivos, a todas luces mejorables, que nos fija la Directiva Marco de Residuos que sitúa en un 50% el reciclaje de RSU en 2020. Y 21.703 puestos de trabajos si ni siquiera se cumple este objetivo y llega únicamente al 25%.

2.5 Problemas sanitarios derivados de la incineración

Si dejamos de ceñirnos a los impactos de la incineración sobre el cambio climático y el medio ambiente, vemos que también existen otras razones de peso para abandonar esta tecnología tan peligrosa: la salud.

Todas las incineradoras son fuentes de contaminación ambiental, ya que emiten sustancias de elevada toxicidad, como metales pesados (cadmio, plomo, mercurio, cromo, cobre, etc.) y compuestos orgánicos, entre los que destacan las dioxinas y furanos, retardantes de llama bromados, los PCBs y los PAHs. Es además de especial preocupación la exposición a este tipo de sustancias para las que no existen límites que aseguren protección total, de los grupos más vulnerables como la infancia.

Empleados según tipo de tratamiento de RSU (reciclaje vs incineración) Empleados por t/año tratada



© GREENPEACE/JOSU FERNÁNDEZ



Incineradora de Bilbao, País Vasco.

Soluciones reales para el clima y los residuos: *residuo cero* 3

Existen soluciones y alternativas más rápidas y baratas a quemar o enterrar los residuos. Un simple balance entre ventajas e inconvenientes deja en evidencia esta afirmación.

La siguiente tabla recoge la diferencias entre incinerar y compostar y/o reciclar:

	Incineración	Compostaje y separación
Coste y contratos	Muy caro, se debe financiar a través de la concesión de contratos muy largos (más de 25-30 años)	Barato, puede financiarse con la concesión de contratos de 5 años
Proyecto y tiempo de construcción	Largo, con importante oposición local y problemas de ingeniería	Corto, generalmente sin oposición local y tecnologías sencillas
Toxicidad	Emisión de sustancias altamente contaminantes y producción de cenizas volantes y escorias tóxicas que deben ser enterradas en vertederos de seguridad	Reduce significativamente lo que finalmente es llevado a vertederos
Cambio climático y eficiencia	Ineficiente generación de electricidad, quema plásticos y se emite más que con combustibles fósiles. Se destruyen recursos muy valiosos ambiental y económicamente	Incrementar el reciclaje es beneficioso para el clima y en términos de reducción de emisiones, de eficiencia y de recuperación de recursos
Flexibilidad	Necesita un aporte estable de residuos (más de 25 años), independientemente de los cambios en la composición de los residuos, nuevas tecnologías, etc...	Muy flexible, se adapta a la evolución de la composición y volumen de residuos. Capaz de proporcionar materia prima para nuevas tecnologías.

Adaptado de Warhust, M. (2009). Working for a greener future. Friends of the Earth

Una apuesta decidida hacia políticas de **residuo cero**, junto con el empleo de tecnologías actualmente disponibles, tiene el potencial para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero mundiales en más de 1.800 MtCO₂-eq al año, en comparación con el BAU (del inglés "Business As Usual", escenario de referencia de seguir como hasta ahora). Esto representa un descenso del 90% de las proyecciones del BAU para 2050 en las emisiones producidas por residuos y una reducción del 85% de su valor de 1990³¹.

El descenso de las emisiones en el sector de los residuos se basa en tres líneas principales de acción:

- a Reducción.
- b Aumento de la reutilización, el reciclaje y compostaje.
- c La innovación tecnológica para disminuir las emisiones procedentes de vertederos y aguas residuales.

a) Modificación de los patrones de consumo y la disminución de envases permitiría bajar la generación de residuos en un 1% al año. La reducción de emisiones de gases de invernadero sería de más de 800 MtCO₂-eq.

b) Evitar que el 90% de los materiales que van a los vertederos y las incineradoras permitiría reducir las emisiones en más de 500 MtCO₂-eq. Esto puede lograrse con la recogida selectiva y la promoción de la reutilización, el reciclado y el compostaje.

c) Las emisiones procedentes de residuos sólidos y líquidos puede reducirse a través de medios tecnológicos tales como la captura del metano de los vertederos, el tratamiento de aguas residuales y lixiviados, la digestión anaeróbica y utilizando una parte de los residuos orgánicos como biomasa para generar electricidad y producir calor. Estas tecnologías pueden reducir juntas la emisión de más de 500 MtCO₂-eq.



31 Greenpeace (2009). Greenpeace climate vision. Briefing. Greenpeace Internacional, 20 p.

España, la basura y la incineración 4

España tiene una asignatura pendiente en cuanto a la gestión sostenible de sus residuos. Según los datos que ofrece el Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino sobre residuos, en 2007 se generaron un total de 23.562.199 toneladas de Residuos Sólidos Urbanos. Atendiendo a los mismos datos, 11.609.567 toneladas fueron directamente a vertedero y 1.911.649 a incinerar. Sin realizar un análisis más profundo de la información se podría pensar que el resto se recicla, es decir más de un 40%. La realidad es muy diferente.

Partiendo de la cifra total de residuos tratados, que es 22.533.043 toneladas (más de un millón menos de las que se generan y de las cuales no se aclara su destino), analizamos qué ocurre con los residuos una vez que entran en las plantas que son su primer destino y cuál es su destino final.

En España, el porcentaje real de reciclado, es 13,1%, muy alejado del 50% que establece la nueva Directiva Marco de Residuos para el año 2020. De esas 2.960.616 toneladas recicladas, 2.230.650 toneladas son materia orgánica y 993.512 toneladas se trata de otros materiales, supuestamente envases.

Según el Ministerio, el 48,9% de la basura es materia orgánica, es decir 11.521.915 toneladas. Por tanto, sólo se recicla el 19,3%. En el caso de los envases es aún peor, el 26% de la basura son envases, es decir 6.126.172 toneladas. Calculando igual que en el caso anterior, nos damos cuenta que el porcentaje real de reciclado de envases es del 16,2%.

	Entrada a planta (Tn)	Acaban en vertedero o incineración (Tn)	Van a plantas de reciclaje (Tn)
Vertedero	11.609.567	11.609.567	---
Incineración	1.911.649	1.911.649	---
Triaje y compostaje	7.249.622	5.046.302	2.203.320
Triaje, Metanización y Compostaje	1.041.153	715.262	325.891
Compostaje de fracción orgánica recogida selectivamente	161.781	26.101	135.680
Clasificación de envases	559.271	263.546	295.725
TOTAL	22.533.043	19.572.427	2.960.616
Porcentaje*	95,6%	86,9%	13,1%

* Estos porcentajes se calculan sobre el total de residuos generados 23.562.199 Tn.

	Generación Total (Tn)	Reciclado (Tn)	Reciclado %
Total Residuos	23.562.199	2.960.616	13,1%
Materia Orgánica	11.521.915	2.230.650	19,3%
Envases	6.126.172	993.512	16,2%

El Plan Nacional Integrado de Residuos, que se aprobó en diciembre de 2008, hace especial hincapié en la importancia de la lucha contra el cambio climático:

“Siendo la lucha contra el cambio climático una prioridad en materia de política ambiental y aunque la contribución de los residuos al Cambio Climático es pequeña en relación con otros sectores (en el año 2006 fue un 2.8% de las emisiones de GEI) existe un potencial significativo de reducción en el sector de los residuos por lo que es necesario en el marco de este Plan incidir especialmente en las acciones en materia de residuos que contribuyen a disminuir las emisiones de GEI.[...] En el entorno de los residuos la disminución de GEI debe tener en cuenta que los distintos materiales que componen los residuos tienen un comportamiento diferente cara a la emisión de GEI y en consecuencia las medidas de reducción que se pueden proponer son diferentes. Se debe por tanto reducir las actividades emisoras, fomentar las actividades que secuestran carbono y valorar la disminución de emisiones asociadas a tratamiento y transporte de residuos”.

Sin embargo, el mismo PNIR, establece como medida ampliar la incineración a pesar de ser una tecnología que contribuye al cambio climático. La recogida selectiva y tratamiento diferenciado de los residuos, así como la prevención de residuos, es la única vía de combatir seriamente el cambio climático en el sector de los residuos. Ampliar la capacidad de incineración es una irresponsabilidad desde el punto de vista climático.

En este punto, las administraciones públicas tienen capacidad de decidir en sus políticas de residuos qué camino quieren seguir, si el de la lucha contra el cambio o apostar por tecnologías que impiden un buen desarrollo

de políticas de prevención y reciclaje, al tiempo que contaminan nuestro medio ambiente con sustancias tóxicas.

La recogida de datos ha sido muy complicada, tanto por los facilitados por el propio sector de la incineración como por los que ofrecen las administraciones involucradas en la gestión de los residuos (Ministerio, Consejerías, Diputaciones, Ayuntamientos). Es prácticamente imposible obtener cifras homogéneas, continuas en el tiempo y sobre todo comparables. No existen registros de todos los años, los datos del PRTR (Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes) son incompletos, las memorias ambientales del Ministerio de Medio Ambiente difieren de los datos del INE (Instituto Nacional de Estadística). Hay una falta absoluta de transparencia en el sector. Ejemplos de ello es como algunas plantas incineradoras no declaran los residuos peligrosos (ceniza) que generan o cuales son sus emisiones de gases de efecto invernadero. Tampoco declaran cuanto combustible auxiliar emplean en sus operaciones anuales ni el consumo de las plantas.

Las incineradoras españolas

5

La “capacidad total” de las 10 incineradoras actualmente en funcionamiento en España es de 2.072.801 t/año, aunque según los últimos datos oficiales se han quemado 1.911.649 t/año de basuras en 2007. El PNIR prevé para el 2012 una capacidad de hasta 2,7 millones de toneladas. Aunque esta cifra podría llegar a los 3,5 millones de toneladas más (a añadir a las actuales), si se aprueban los ocho nuevos proyectos de incineradoras y ampliaciones de algunas de las existentes que han presentado diferentes comunidades autónomas³².

La incineración parece así que está sufriendo un nuevo impulso en España donde actualmente se plantean nuevas instalaciones en Barcelona, Asturias, Navarra, Valencia, Castellón, Alicante, Tenerife, San Sebastián. Y las ampliaciones proyectadas para Madrid, San Adrià del Besos, Son Reus y Zabalgardi (pospuesto de momento hasta 2012). Ello se ha visto propiciado por la recientemente aprobada Directiva Marco de Residuos que deja una puerta abierta a estas técnicas con el pretexto de suponer una recuperación energética a través de la quema de residuos.



El escaso control y la poca información del sector, se pone claramente de manifiesto en los registros que se han podido recoger en las fichas del PRTR (Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes)³³. Estos datos no coinciden ni con los que ofrece la propia patronal ni los que publica el Ministerio de Medio Ambiente.

Se puede apreciar la disparidad de datos a pesar de haber sido extraídos todos de la misma fuente. Algunas plantas ni siquiera registran sus emisiones de CO₂ que evidentemente deben tener.

32 ISTAS (2008). Repercusiones de la nueva Directiva de Residuos en el futuro de las basuras de España. Presentación en las I Jornadas sobre la valoración de la Directiva Marco de Residuos, organizada por Greenpeace en Madrid. 24 p.

33 La información que desde PRTR-España es accesible al público, una vez que ha sido validada por la autoridad competente, corresponde con lo regulado en el Reglamento (CE) nº 166/2006 y en el Real Decreto 508/2007. Así, PRTR-España es un registro en el que el público puede consultar los siguientes datos sobre los complejos industriales afectados por el Real Decreto 508/2007:

- Las emisiones a la atmósfera, al agua y al suelo de cualquiera de las sustancias contaminantes incluidas en el anexo II del Real Decreto 508/2007, siempre que superen los umbrales de notificación especificados en dicho anexo.
- Transferencias fuera del emplazamiento de residuos peligrosos y no peligrosos, siempre que se realicen en cantidades superiores a 2 y 2.000 t/año, respectivamente, ya sea con fines de eliminación o recuperación.



En otros casos algunas plantas incineradoras no declaran tampoco los residuos peligrosos (ceniza) que generan en los registros del PRTR. Sin embargo, datos más completos han podido extraerse de la página web que el sector mantiene como Asociación Empresarial de Valorización de RSU. Para esta asociación la media en generación de escorias y cenizas tóxicas, para las 10 plantas en funcionamiento, es del 22,5% del peso total de residuos sólidos urbanos incinerados. Un volumen considerable que demuestra una vez más lo insostenible del sistema que transforma residuos domésticos en tóxicos y peligrosos.

BALEARES

Tirme (Palma de Mallorca)

- Capacidad 300.000 t/año. En 2008, según Aeversu, se quemaron 319.144 t.
- Quema en 2 hornos, gasóleo C.
- Producción de energía eléctrica: 169.604 Mwh, venta de energía 134.146 Mwh.
- 312 empleados, según la web de Aeversu, para todo el complejo de tratamiento, aunque no especifica cuántos corresponden a la planta incineradora.

Para el 2007 no declara emisiones de CO₂ por lo que se debe asumir que está por debajo del umbral límite de emisiones, pero rebasa estos para el óxido de nitrógeno que marca el registro PRTR.



Emisiones a la atmósfera

Contaminante	Año de referencia	Cantidad total (kg/año)
Dióxido de carbono (CO ₂)	2001	301.000.000
	2004	107.000.000
	2006	103.000.000
Óxidos de nitrógeno (NOx/NO ₂)	2001	419.000
	2002	348.000
	2003	213.000
	2004	443.000
	2005	396.000
	2006	169.000
	2007	103.000.000
Cromo y compuestos (como Cr)	2005	154



© GREENPEACE/P. ARMESTRE

En los datos facilitados al registro PRTR del Ministerio de Medio Ambiente, la planta no declara verter al agua y tampoco declara generar residuos peligrosos al estar por debajo de las dos t/año como marca el artículo 3.1.b del Real Decreto 508/2007. Una planta con esa capacidad debe generar al menos entre el 20 y 40% de cenizas y escorias tóxicas³⁴.

Sin embargo, en la web de Aeversu declara generar 31.230 t/año de ceniza (producto tóxico y peligroso) y 74.885,5 t/año de escorias, en 2008. Esto supone que el **33,25%** de los residuos incinerados se convierte en un residuo que contiene sustancias peligrosas.

Tirme bajo la lupa

Los vecinos de Palma de Mallorca tienen dos tasas de basura, una por la incineradora que se ha incrementado respecto al pasado año un 40% y se sitúa en 120 euros, y otra por la tasa de recogida de residuos que ha subido en este año un 12%.

34 IPEN (2005). After the incineration: the toxic ash problem.

CANTABRIA

Planta de tratamiento integral de RSU de Meruelo

- Capacidad 96.000 t/año. Según Aeversu en 2008 quemaron 113.338 t/año
- Quema en un horno con gas natural
- Producción de energía eléctrica: 82.813.336 kWh/a
- 150 empleados, según Aeversu, para todo el complejo de tratamiento, aunque no especifica cuántos corresponden a la planta incineradora.

Emisiones a la atmósfera

No declara emisiones de CO₂ por lo que se debe asumir que está por debajo del umbral límite de emisiones, pero rebasa estos para el óxido de nitrógeno que marca el registro PRTR.



© GREENPEACE/MARTA RUBIO

Contaminante	Año de referencia	Cantidad total (kg/año)
Óxidos de nitrógeno (NOx/NO2)	2007	110.000
PCDD + PCDF (dioxinas + furanos) (como Teq)	2006	0,003
	2007	0,002

En la web de Aeversu, para 2008, declara generar 4.500 t/año de ceniza (producto tóxico y peligroso) y 15.000 t/año de escorias. Esto supone que el **17,64%** de los residuos incinerados se convierte en un residuo que contiene sustancias peligrosas.

Con los datos de PRTR la cantidad para 2007 habría sido del **81,38%**.



© GREENPEACE/TATIANA YÁÑEZ

	Año de referencia	Cantidad (t/año)
Residuos Peligrosos residuos sólidos del tratamiento de gases; Baterías de plomo; Otros aceites de motor, de transmisión mecánica y lubricantes	2007	4.328,2
Residuos No Peligrosos Fracción no compostada de residuos municipales y asimilados; Cenizas de fondo de horno y escorias distintas de las especificadas en el código 19 01 11; Otros residuos (incluidas mezclas de materiales) procedentes del tratamiento mecánico de residuos, distintos de los especificados en el código 19 12 11	2007	73.800

CATALUÑA

TRM (Mataró, Barcelona)

- Capacidad 160.000 t/año. En 2008, según Aeversu, 168.913 t incineradas.
- Quema en dos hornos, con gas natural.
- Producción de energía eléctrica: 85.652 MWh, venta de energía 73.570 Mwh.
- 50 empleados, según Aeversu, para todo el complejo de tratamiento, aunque no especifica cuántos corresponden a la planta incineradora.

No declara emisiones de CO₂, por lo que se debe asumir que está por debajo del umbral límite de emisiones. Para 2007 tampoco declara emisiones de óxidos de nitrógeno.



© GREENPEACE/ANA JUARADO

Emisiones a la atmósfera

Contaminante	Año de referencia	Cantidad total (kg/año)
Óxidos de nitrógeno (NOx/NO2)	2001	406.000
	2002	464.000
	2003	469.000
	2004	223.000
	2005	149.000
	2006	147.000
Arsénico y compuestos (como As)	2002	41
Cadmio y compuestos (como Cd)	2003	26
	2004	20,6
	2006	22,2
Mercurio y compuestos (como Hg)	2004	19
Níquel y compuestos (como Ni)	2003	66,8
	2004	67,9
Plomo y compuestos (como Pb)	2004	211
Cloro y compuestos inorgánicos (como HCl)	2002	12.800
	2003	16.200

En la web de Aeversu, para 2008, declara generar un 4,02% (6.794 t/año) de ceniza (producto tóxico y peligroso) y un 24,83% (40.103 t/año) de escorias. Esto supone que el **28,85%** de los residuos incinerados se convierte en un residuo que contiene sustancias peligrosas.

Con los datos de PRTR la cantidad para 2007 habría sido del **30,62%**.

	Año de referencia	Cantidad (t/año)
Residuos Peligrosos Residuos líquidos acuosos del tratamiento de gases y otros residuos líquidos acuosos; Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes; Baterías de plomo; Cenizas volantes que contienen sustancias peligrosas	2007	7.256
Residuos No Peligrosos Cenizas de fondo de horno y escorias distintas de las especificadas en el código 19 01 11; Residuos líquidos acuosos distintos de los especificados en el código 16 10 01; Mezclas de residuos municipales	2007	41.740

CATALUÑA

Tersa (Sant Adrià de Besòs, Barcelona)

- Capacidad 310.000 t/año. 321.728 t según Aeversu en 2008.
- Quema en tres hornos con gas natural.
- Producción de energía eléctrica: 167.504 de Mwh/a, venden 144.761 Mwh.
- 82 empleados, según Aeversu, para todo el complejo de tratamiento, aunque no especifica cuantos corresponden a la planta incineradora.

Está por encima del límite umbral de emisiones de CO₂ y casi triplica los de los óxidos de nitrógeno que marca el registro PRTR.

En la web de Aeversu, para 2008, declara generar 12.039 t/año de ceniza (producto tóxico y peligroso) y 55.642 t/año de escorias. Esto supone que el **20,58%** de los residuos incinerados se convierte en un residuo que contiene sustancias peligrosas.

Según los datos de PRTR, la cantidad para 2007 habría sido del **33,33%**.

	Año de referencia	Cantidad (t/año)
Residuos peligrosos	2007	12.102
Residuos no peligrosos	2007	71.227



© GREENPEACE/ENRIC DALMAO

Emisiones a la atmósfera

Contaminante	Año de referencia	Cantidad total (kg/año)
Dióxido de carbono (CO ₂)	2003	351.000.000
	2005	109.000.000
	2006	106.000.000
	2007	106.000.000
Óxidos de nitrógeno (NOx/NO2)	2003	682.000
	2004	898.000
	2005	545.000
	2006	324.000
	2007	297.000
Arsénico y compuestos (como As)	2003	34,5
	2004	25
Cadmio y compuestos (como Cd)	2004	79
	2006	16
Mercurio y compuestos (como Hg)	2003	81
	2007	10,3
Plomo y compuestos (como Pb)	2004	442
PCDD + PCDF (dioxinas + furanos) (como Teq)	2006	0,066
	2007	0,0079
Cloro y compuestos inorgánicos (como HCl)	2003	40.800
	2004	74.800
	2005	27.500
	2006	14.600

CATALUÑA

Trargisa (Girona)

- Capacidad 35.000 t/año (total Cataluña), 30.267 t incineradas en 2006, según Aeversu.
- Quema en dos hornos, no declaran combustible auxiliar.
- Producción de energía eléctrica: 7.237.700 kWh, venta de energía 3.774.522 kWh.
- 25 empleados, según Aeversu, para todo el complejo de tratamiento, aunque no especifica cuántos corresponden a la planta incineradora.

En la web de Aeversu, para 2008, declara generar 576 t/año de ceniza (producto tóxico y peligroso) y 5.680 t/año de escorias. Esto supone que el **22,03%** de los residuos incinerados se convierte en un residuo que contiene sustancias peligrosas.

No declara emisiones de CO₂ ni de NO_x por lo que se debe asumir que está por debajo del umbral límite de emisiones que marca el registro PRTR.

Emisiones a la atmósfera

Contaminante	Año de referencia	Cantidad total (kg/año)
Cadmio y compuestos (como Cd)	2003	55,2
Mercurio y compuestos (como Hg)	2003	15
PCDD + PCDF (dioxinas + furanos) (como Teq)	2003	0,0048
	2006	0,003

Residuos peligrosos

Año de referencia	Cantidad (t/año)
2007	716

CATALUÑA

Sirusa (Tarragona)

- Capacidad 150.000 t/año, según Aeversu 139.179 t incineradas en 2008.
- Quema en dos hornos, con gasóleo
- Producción de energía eléctrica: (desconocido), venta de energía 47.079 MWh
- 30 empleados (según la web de Aeversu), para todo el complejo de tratamiento, no especifica cuántos corresponden a la planta incineradora.

Para el 2007 no declara emisiones de CO₂ por lo que se debe asumir que está por debajo del umbral límite de emisiones, pero rebasa estos para el óxido de nitrógeno que marca el registro PRTR.

En la web de Aeversu, para 2008, declara generar 3.508 t/año de ceniza (producto tóxico y peligroso) y 30.921 t/año de escorias. Esto supone que el 24,73% de los residuos incinerados se convierte en un residuo que contiene sustancias peligrosas.



Con los datos de PRTR la cantidad para 2007 habría sido **24,47%**.

Para 2007 no declara emisiones de CO₂ por lo que se debe asumir que está por debajo del umbral límite de emisiones, pero rebasa estos para el óxido de nitrógeno que marca el registro PRTR.

Emisiones a la atmósfera

Contaminante	Año de referencia	Cantidad total (kg/año)
Dióxido de carbono (CO ₂)	2001	186.000.000
Óxidos de nitrógeno (NOx/NO ₂)	2005	120.000
	2007	114.000
	Año de referencia	Cantidad (t/año)
Residuos Peligrosos	2007	3.550
Cenizas volantes que contienen sustancias peligrosas		
	2007	33.159
Residuos No Peligrosos		
Materiales férricos separados de la ceniza de fondo de horno; Lodos procedentes de otros tratamientos de aguas residuales industriales, distintos de los especificados en el código 19 08 13; Materiales férricos separados de la ceniza de fondo de horno; Cenizas de fondo de horno y escorias distintas de las especificadas en el código 19 01 11; Otros residuos (incluidas mezclas de materiales) procedentes del tratamiento mecánico de residuos, distintos de los especificados en el código 19 12 11; Mezclas de residuos municipales		

GALICIA

Sogama (Cerceda, A Coruña)

- Capacidad 550.000 t/año. Según Aeversu en 2007 quemaron 533.000 t/año.
- Quema en dos hornos de gas natural.
- Producción de energía eléctrica: 335.760.812 kWh, venta de energía 332.760.812 kWh.
- 91 empleados, según Aeversu, para todo el complejo de tratamiento, aunque no especifica cuantos corresponden a la planta incineradora.

Triplica los valores límite umbral de emisiones de CO₂ y casi duplica los de NOx que marca el registro PRTR.

Residuos no peligrosos: El complejo no tiene datos de transferencia de residuos que superen los umbrales del artículo 3.1.b del Real Decreto 508/2007: 2.000 t/año

Sin embargo, con los datos de Aeversu, para 2007, declaran generar 33.239,74 t/año de ceniza (producto tóxico y peligroso) y 69.037,55 t/año de escorias. Esto supone que el **18,59%** de los residuos incinerados se convierte en un residuo que contiene sustancias peligrosas.

Sogama bajo la lupa

A pesar de que Cerceda, tiene capacidad para quemar más de medio millón de toneladas al año, actualmente está recibiendo 900.000 t³⁵; todo lo que no termina en sus hornos se ha ido depositando en un vertedero próximo, Areosa.

Este vertedero ha sido noticia por un reciente escándalo de contaminación. Un informe independiente denuncia que durante más de seis años han existido vertidos incontrolados a las aguas y al entorno de medicamentos procedentes de más de 20.000 farmacias de toda

Emisiones a la atmósfera

Contaminante	Año de referencia	Cantidad total (kg/año)
Dióxido de carbono (CO ₂)	2004	581.000.000
	2006	359.000.000
	2007	327.000.000
Óxidos de nitrógeno (NOx/NO ₂)	2002	412.000
	2003	475.000
	2004	331.000
	2006	325.000
	2007	176.000

³⁵ Sogama es incapaz de tratar la mitad de la basura que recibe. El Correo Gallego.es. 12/04/09.

España que debían ser quemados en Cerceda. Esto es calificado por los autores del informe como un desastre ecológico y para la salud pública sin precedentes³⁶. Tras estos hechos el jefe del área técnica de Sogama, Ramón Pérez Mariño y el responsable de Calidad y Medio, Pedro Alcázar, fueron despedidos acusados de ocultar los resultados de las analíticas del vertedero.

	Año de referencia	Cantidad (t/año)
Residuos Peligrosos	2007	204,49
Lodos que contienen sustancias peligrosas procedentes de otros tratamientos de aguas residuales industriales 2007 165 M D9; Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes; Baterías de plomo; Filtros de aceite.		

36 La Xunta mantuvo durante años un vertedero ilegal de medicamentos. ABC. 27/02/09.

MADRID

Tirmadrid

- Capacidad, según Aeversu, 295.000 t/año. En 2008 quemaron 313.065 t, en tres hornos.
- Quema gasóleo C.
- Producción de energía eléctrica: 224.660.000 de kWh/a. Venden 162.088.432 kWh.
- 135 empleados (según la web de Aeversu), para todo el complejo de tratamiento, no especifica cuántos corresponden a la planta incineradora.

En 2006 multiplicó casi por cinco los valores límite umbral de emisiones de CO₂. Sin embargo, en 2007 no declaró nada por lo que extrañamente se debe asumir que está por debajo del umbral límite de emisiones. Además, casi triplica los de óxidos de nitrógeno que marca el registro PRTR.

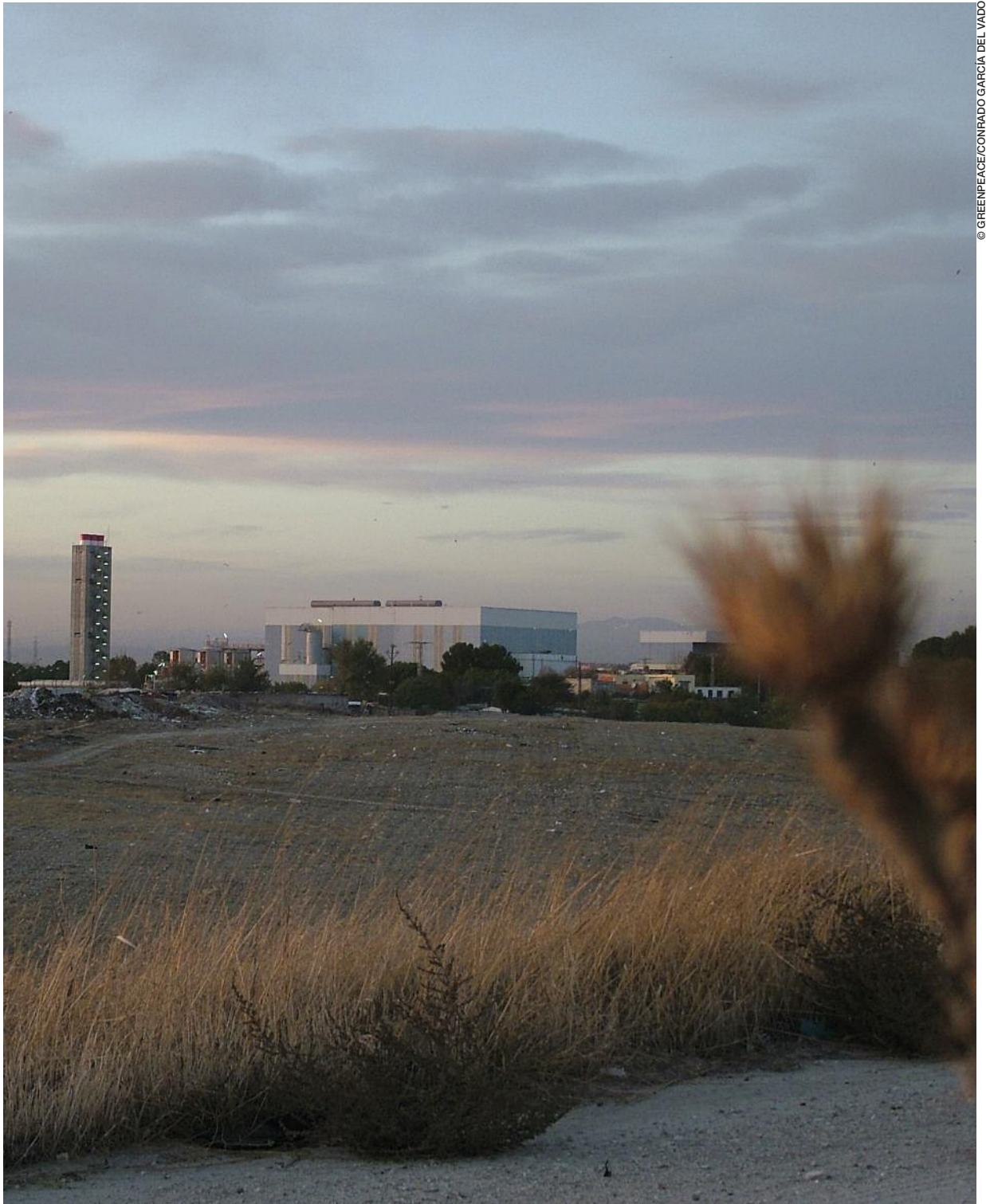
En la web de Aeversu, para 2008, declara generar 6,84% de ceniza (producto tóxico y peligroso) y 2,59% de escorias. Esto supone que el **9,43%** de los residuos incinerados se convierte en un residuo que contiene sustancias peligrosas. Increíblemente genera más cenizas que escorias a diferencia del resto de incineradoras del mundo.

Con los datos de PRTR la cantidad para 2007 habría sido del **69,56%**.

Residuos Peligrosos	
Año de referencia	Cantidad (t/año)
2007	27.408,54341
Residuos No Peligrosos	
2007	177.800,205

Emisiones a la atmósfera

Contaminante	Año de referencia	Cantidad total (kg/año)
Dióxido de carbono (CO ₂)	2004	340.000.000
	2005	353.000.000
	2006	497.000.000
Óxidos de nitrógeno (NOx/NO ₂)	2004	654.000
	2005	576.000
	2006	336.000
	2007	257.000
Cloro y compuestos inorgánicos (como HCl)	2001	257.000
	2002	21.700
	2003	22.900
	2004	21.100
	2005	24.900
	2006	11.300



© GREENPEACE/CONFADO GARCÍA DEL VADO

MELILLA

Remesa

- Capacidad 36.000 t/año (además de RSU quema aceites usados y residuos hospitalarios). Según Aeversu en 2005 se incineraron 46.618 t.
- Quema en un horno con gasóleo y aceites desclasificados.
- Producción de energía eléctrica: 8.300 Mwh, venta de energía 6.000 MWh.
- 20 empleados, según Aeversu, para todo el complejo de tratamiento, aunque no especifica cuántos corresponden a la planta incineradora.

No declara emisiones de CO₂ por lo que se debe asumir que está por debajo del umbral límite de emisiones.



© GREENPEACE/JESUS SÁNCHEZ DÍAZ

Emisiones a la atmósfera

Contaminante	Año de referencia	Cantidad total (kg/año)
Óxidos de nitrógeno (NOx/NO2)	2003	108.000
Cadmio y compuestos (como Cd)	2002	13,8
	2003	96
	2006	15,9
Cobre y compuestos (como Cu)	2006	115
Mercurio y compuestos (como Hg)	2002	42,9
	2003	174
	2005	41,4
PCDD + PCDF (dioxinas + furanos) (como Teq)	2002	0,007
	2003	0,006
	2005	0,005



En la web de Aeversu, para 2005, declara generar 745 t/año de ceniza (producto tóxico y peligroso) y 11.188 t/año de escorias. Esto supone que el 25,59% de los residuos incinerados se convierte en un residuo que contiene sustancias peligrosas.

Con los datos de PRTR la cantidad para 2007 habría sido del **34,82%**.

	Año de referencia	Cantidad (t/año)
Residuos Peligrosos Torta de filtración del tratamiento de gases	2007	1.240
Residuos no peligrosos Cenizas de fondo de horno y escorias distintas de las especificadas en el código 19 01 11	2007	12.600

PAÍS VASCO

Zabalgarbi (Bilbao)

- Capacidad 280.000 t/año. Según Aeversu (Asociación Empresarial de Valorización de RSU) en 2008 se quemaron 238.084 t/año.
- Quema en un horno con gas natural.
- Producción de energía eléctrica: 586,61 millones de kWh/a.
- 72 empleados (según Aeversu), para todo el complejo de tratamiento, no especifica cuantos corresponden a la planta incineradora. Según el E-PRTR Euskadi, sólo serían once trabajadores en la incineradora.

Zabalgarbi duplica los valores límite umbral de emisiones de CO₂ y de NOx que marca el registro PRTR³⁷.

En la web de Aeversu, para 2008, declara generar 3,7% de ceniza (producto tóxico y peligroso) y 18,6% de escorias. Esto supone que el **22,3%** de los residuos incinerados se convierte en un residuo que contiene sustancias peligrosas.

Con los datos de PRTR la cantidad para 2007 habría sido **19,84%**.



© GREENPEACE/JOSU FERNÁNDEZ

Emisiones a la atmósfera

Contaminante	Año de referencia	Cantidad total (kg/año)
Dióxido de carbono (CO ₂)	2007	218.205.876
Óxidos de nitrógeno (NOx/NO ₂)	2007	263.661

Contaminante	Año de referencia	Cantidad (t/año)
Residuos peligrosos Residuos sólidos del tratamiento de gases	2007	8.792
Residuos no peligrosos Cenizas de fondo de horno y escorias distintas a las especificadas en el código 19 01 11	2007	46.773

³⁷ Todos los datos de emisiones han sido extraídos del registro PRTR del MARM, excepto para Zabalgarbi que pertenece a E-PRTR Euskadi.



Zabalgarbi bajo la lupa

El presidente de la compañía, Juan Ignacio Unda, y su director financiero, Domingo de la Sota son cesados de sus cargos en enero de 2009. La empresa reconoció que el motivo del cese de ambos fue la pérdida de 3,7 millones de euros de Zabalgarbi que habían invertido en un fondo gestionado por el financiero estadounidense Bernard Madoff. Esta operación no fue comunicada al Consejo de Administración y cuando estalló el escándalo Madoff se ocultó consciente y premeditadamente³⁸.

En el mes de junio de 2009 se detectan niveles importantes de contaminación en dos piezómetros situados junto a la planta. Las muestras tomadas señalan

la presencia de metales pesados, cloruros y conductividad en proporciones diez veces superiores a las recomendadas. Se teme que estos elementos tóxicos y peligrosos puedan pasar al canal de Ordunte que abastece de agua potable a Bilbao y pasa junto a la planta³⁹. Los responsables de la planta y la Administración a la vista del grave problema plantean desviar el canal.

Tanto Greenpeace como los grupos ecologistas de la zona **ya advirtieron en sus alegaciones al proyecto, en el año 2000, la posibilidad de que la incineradora provocara contaminación en el abastecimiento de agua de Bilbao por las filtraciones** desde el foso de vertido y las instalaciones aledañas. Greenpeace realizó varias acciones en Bilbao contra el proyecto de construcción entregando cenizas tóxicas procedentes de Son Reus (Mallorca) en el Ayuntamiento. También llevó a cabo una acción de protesta en contra de Zabalgarbi en el año 2002.

Greenpeace denunció en el mes de febrero de 2008, ante el Consejo de Seguridad Nuclear y al Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, que se habían producido detecciones positivas de material radiactivo entre el flujo de residuos que entraban en Zabalgarbi, tal como lo atestiguan los documentos de registro. Una vez que se producen estas detecciones, los operarios de la planta proceden a extraer los lotes de material contaminado, sin el control y las precauciones necesarias, con el evidente peligro que esto supone para su salud y el medio ambiente. Se da la circunstancia que hasta esa fecha, Zabalgarbi (según el Ministerio de Industria), no estaba adscrita al registro del Protocolo de colaboración sobre la vigilancia radiológica de los materiales metálicos, lo que vendría a explicar por qué no había activado las medidas de control y de protección previstas en el mismo en caso de detecciones positivas.

38 Zabalgarbi elude precisar cuánto ha pagado a los dos directivos destituidos. El País. 11/05/09.

39 La contaminación en Zabalgarbi llega a los niveles de seguridad de la planta. El Correo Digital. 17/07/09.

Otro modelo es posible: municipios comprometidos 6

USURBIL: recupera hasta el 77% de sus residuos en un mes⁴⁰. El municipio donostiarra de Usurbil ha implantado el Puerta a Puerta (PaP) con la recogida diferenciada de cinco fracciones (orgánica, papel y cartón, envases ligeros, vidrio y resto). A cada fracción le corresponde un color y un día de la semana. Se han instalado unos postes donde los vecinos dejan sus residuos, cada cubo lleva un código que sólo el Ayuntamiento sabe a qué vecino corresponde, si se hace mal se avisa al vecino mediante una pegatina en su cubo. El sistema también incluye a los comercios. En pocos meses se ha pasado de recoger selectivamente del 20% a casi el 80%. Se evita así llevar basuras a la incineradora pues todo lo que se tira es reciclable.

ESPORLES: una iniciativa en Mallorca para fomentar el reciclaje y dejar de quemar en la incineradora⁴¹. En el municipio de Esporles (isla de Mallorca) con 4.500 habitantes, no hay contenedores en las calles. Desde hace tres años los residuos se recogen diferenciados por fracciones. Así, tres veces por semana se retira la materia orgánica, dos días a la semana los envases y finalmente una vez por semana el resto. Esta última fracción debe meterse en una bolsa roja, que cuesta un euro y se compra en algunos establecimientos de Esporles. Según los vecinos esta bolsa dura unas dos semanas.

De esta manera, en 2009, los vecinos han pagado sólo 90€ de tasa de basuras (en 2008 fueron 140 euros). Además, de ventajas económicas para los ciudadanos esto ha generado también beneficios ambientales. Mientras en el primer trimestre de 2008 se mandaron a la incineradora de Son Reus 248 toneladas de basuras, en

el primer trimestre de 2009 sólo 95 toneladas. El Ayuntamiento vigila el vertedero del pueblo y las papeleras de la vía pública que se han adaptado para evitar que se puedan introducir bolsas.

El caso del Puerta a Puerta (PaP) en Cataluña. A finales de los 90, la Junta Catalana de Residus y los ayuntamientos de Tiana, Tona y Riudecanyes iniciaron contactos con municipios y entidades italianas para explorar la instauración del sistema de recogida de residuos PaP. Su objetivo era superar el malestar ciudadano y la incapacidad de alcanzar los objetivos de directivas de residuos de la UE que ya entonces mostraba el sistema de recogida selectiva de residuos mediante contenedores⁴². Hoy en día existen en Cataluña más de 80 municipios que han instaurado este sistema.

En 2008, 59 municipios tenían implantado el PaP en todo su término, al menos para la materia orgánica y el resto – pudiéndose recoger el vidrio, los envases e incluso el cartón mediante contenedores-. En total, se sirvió a casi 222.000 ciudadanos, con una media de porcentaje de reciclaje de los residuos sólidos urbanos del 64,24%, notablemente superior de la media catalana (34,4%), española (13% según el PNIR) y europea. Los resultados han sido especialmente brillantes en Matadepera, con más de 8.000 habitantes, y Sant Sadurní d'Anoia, con más de 11.000, que lograron separar selectivamente más del 88% de sus residuos. Quince de los 20 municipios catalanes que recogieron selectivamente más del 70% de sus residuos municipales utilizaron el sistema del PaP. Por otra parte, el PaP parece incidir positivamente sobre el aspecto más importante de la

40 <http://www.youtube.com/atezate>

41 http://www.diariodemallorca.es/secciones/noticia.jsp?pRef=2009050300_3_459897__Part-Forana-recogida-restos-organicos-crece-envases. Se puede ver el vídeo en: <http://www.rtv.es/alcarta/?page=2#495496>

gestión de residuos: su minimización. Los datos indican que la generación de residuos de la población servida es de 1,39 kilogramos por habitante y año, cuando la media para Cataluña es de 1,59.

Las claves para el éxito de la aplicación del PaP son múltiples. En este sentido destacan: la existencia de una ley de residuos que incluye la devolución del canon a aquellos que recojan selectivamente la fracción orgánica de los residuos municipales (FORM); un consenso de todas las fuerzas políticas municipales; la elaboración de una buena campaña informativa y de concienciación ciudadana; el seguimiento de la adopción del método por los ciudadanos, incluyendo medidas disuasorias para quienes no separen adecuadamente los residuos; el diseño de un calendario de recogida de las diversas fracciones; la ubicación y el número de las áreas de emergencia instalados y, por supuesto, la gestión adecuada del servicio.

Los resultados ambientales y la implicación ciudadana del PaP han sido tan satisfactorios que Tiana, Tona, Riudecanyes y la Mancomunitat La Plana han creado la Associació de Municipis Catalans per a la Recollida Porta a Porta, que promueve la expansión, difusión y mejora de este sistema.

Sin embargo, y a pesar del rotundo éxito del PaP en todos los municipios catalanes donde se ha instaurado, Cataluña ha presentado un proyecto para la construcción de una nueva incineradora en Barcelona y la ampliación de la ya existente en San Adrià del Besòs.

Municipio	Hab. (2008)	Total RS	% RS / RM	Kg / hab/ dia
MATADEPERA	8.460	3.628,61	3.628,61	1,32
SANT SADURNÍ D'ANOIA	1111.909	5.527,72	88,38	1,44
TONA	7.805	3.589,62	87,58	1,44
TARADELL	5.929	2.259,09	86,62	1,21
MARTORELLES	4.905	2.205,53	85,03	1,45
TIANA	7.505	4.281,97	84,64	1,85
SANTA EULÀLIA DE RIUPRIMER	1.004	273,72	84,52	0,88
RODA DE TER	5.863	1.622,10	82,02	0,92
FOLGUEROLLES	2.154	592,80	81,69	0,92
SANTPEDOR	6.787	2.879,13	81,45	1,43
MIRAVET	799	208,87	81,38	0,88
BALENYÀ	3.672	1.150,53	79,34	1,08
SELVA DEL CAMP	5.238	2.008,59	75,95	1,38
VILAJÚIGA	1.138	594,35	74,80	1,91
SANTA EULÀLIA DE RONÇANA	6.669	2.831,82	74,47	1,56
TORRE DE L'ESPANYOL	673	208,36	74,38	1,14
TAVÈRNOLES	318	140,32	73,40	1,65
RIBA-ROJA D'EBRE	1.328	633,82	71,03	1,84
VILADRAU	1.066	541,81	70,47	1,98
BRULL	246	143,76	69,99	2,29

Conclusiones

7

Greenpeace se opone a la incineración de residuos urbanos, incluso la que conlleva una recuperación energética. Actualmente, el valor calorífico de los residuos urbanos se debe en gran medida a los plásticos, o en menor grado, al papel y a la madera, todos fácilmente reciclables, y muchos de ellos prescindibles. Las incineradoras son ineficientes y se ha demostrado que, en general, no son eficaces para recuperar cantidades significativas de energía en comparación con una adecuada política de reciclaje de materiales. El potencial de ahorro de energía del reciclaje de los residuos sólidos urbanos (RSU) en España es muy superior al potencial de obtención de energía mediante incineración. Además, estas instalaciones emiten a la atmósfera sustancias químicas persistentes, tóxicas y bioacumulativas, como las dioxinas y los furanos. Las incineradoras generan enormes cantidades de escorias y cenizas volantes (el 22,5% de los residuos quemados, según los datos más conservadores), estas últimas pueden contaminar el entorno y deberían ser tratadas como residuos peligrosos. Por tanto, la incineración de residuos urbanos no puede considerarse como una fuente renovable y limpia de energía.

• **La gestión de los residuos sólidos urbanos genera cambio climático.** Ya que produce gases de efecto invernadero que contribuyen al calentamiento global del planeta. Si se actúa de forma coherente sobre este sector se podría lograr en 2050 una reducción mundial de las emisiones de gases de efecto invernadero equivalente al 3% del total de 1990. Para ello, es imprescindible que se aplique un modelo que potencie la recuperación de materiales, el reciclado y la reutilización; lo que se denomina modelo de “Residuo Cero”.

• **La incineración de residuos no es una solución, sino todo lo contrario.** Aunque el sector presenta las incineradoras como fuentes de energía verde, rara vez se menciona que son importantes emisoras de gases de efecto invernadero y un problema para el

calentamiento global. La eficiencia energética de las incineradoras es baja y deben emplear combustibles auxiliares como el gas natural, el gasóleo o los aceites desclasificados. De hecho, en términos de emisiones de CO₂ por kilovatio hora generado, emiten más que una planta térmica de gas o carbón. En España, de la energía que generan, el 47,3% se consume en las mismas plantas.

Además, por la destrucción de recursos que supone quemar residuos, todos los sistemas de incineración (incluidos la pirólisis, gasificación y plasma) contribuyen a acelerar el cambio climático.

• **La gestión de residuos en España no sabe combatir el cambio climático.** El sector del tratamiento y eliminación de residuos es el que ha experimentado el mayor aumento de sus emisiones de gases de efecto invernadero, en el periodo 1990-2007: un 83% frente al 62% del sector de procesado de la energía. En España acaban en el vertedero o la incineración el 86,9% de los RSU y entran en las plantas de reciclaje tan sólo el 13,1%. Las diez plantas incineradoras en funcionamiento en España queman más de 1,9 millones de toneladas/año de RSU y emiten a la atmósfera más de 1.679.029 t/año de CO₂. Esta cifra podría triplicarse si se aprueba la construcción de las ocho nuevas incineradoras y las ampliaciones proyectadas.

• **Las política española de residuos no está a la altura de los retos ambientales.** Los datos que se manejan en España sobre gestión de residuos son de muy baja calidad y poco fiables. Se desconoce, cuál es la realidad de los porcentajes de reciclado en España y el grado de cumplimiento “real” de los objetivos que marcan las directivas europeas. El Plan Nacional Integrado de Residuos, que se aprobó en diciembre de 2008, hace especial hincapié en la importancia de la lucha contra el cambio climático. Sin embargo, establece como medida ampliar la incineración a pesar

de ser una tecnología que contribuye al cambio climático. Por otro lado, la nueva Directiva Marco de Residuos (DMR) establece un reciclaje de un 50% de los RSU en el año 2020, muy alejado de las estimaciones actuales.

• **Incinerar los residuos es muy caro y disminuye la generación de empleo en el sector.** La actual inversión en incineración de RSU en España es de 664,46 millones de euros. Si finalmente se ponen en marcha los nuevos proyectos previstos, serían necesarios otros 1.113,47 millones de euros para ello. Respecto al empleo, utilizando políticas basadas en la recuperación y el reciclaje, se generarían 43.405 nuevos empleos (con los objetivos que fija la DMR para 2020 del 50% de reciclaje), frente a los 2.670 puestos que se generarían, según los datos de la patronal, si se pusieran en marcha todos los proyectos nuevos de incineradoras y ampliaciones de algunas de las existentes.

Demandas

- Paralización de todos los nuevos proyectos de incineración e imposición de un sistema de tasas que desincentiven la quema de basuras para fomentar el progresivo abandono de la incineración de RSU.
- La incineración de residuos no debe de ninguna manera considerarse una fuente renovable de energía y tiene que excluirse del régimen especial de generación de energía eléctrica. Actualmente, se está primando el kw/h producido por la quema de basuras (RD661/2007). La incineración consume materiales contenidos en los residuos que tienen que ser extraídos, transportados y producidos nuevamente, lo que deriva en un agotamiento de los recursos naturales.
- Las políticas de residuos, y en concreto la transposición de la Directiva Marco de Residuos, deben hacerse compatibles con la lucha contra el cambio climático. Se deberán apoyar todas las técnicas de gestión que supongan la disminución de emisiones (reducción, reutilización, reciclaje y aprovechamiento energético de la materia orgánica separada en origen) y desechar definitivamente las que contribuyan de forma neta al cambio climático (incineración y vertederos), lo

que se conoce como “Residuo Cero”.

- La falta de control e inspección del cumplimiento de la legislación comunitaria, así como la deficiente la información del sector de la gestión de residuos, hace imprescindible y urgente que el Ministerio de Medio Ambiente establezca un sistema de recopilación de datos reales, actualizados y homogéneos, así como la creación de un equipo de control e inspección que vele por el cumplimiento de la legislación europea en materia de residuos en todo el Estado.

Se conocen las soluciones para una gestión sostenible y responsable de los residuos y éstas son desde el punto de vista económico, sanitario y ambiental mejores. ¿Por qué no se ponen en práctica? Tiene que haber voluntad política para afrontar este reto, que, sin lugar a dudas, habrá que abordar tarde o temprano.

Anexo

Principales sustancias emitidas por las incineradoras de RSU, umbrales de emisión y efectos sobre la salud y el medio ambiente

Sustancia	Umbrales de emisión	Principales efectos
CO ₂ DIÓXIDO DE CARBONO	A la atmósfera: 100.000.000 kg/año	El CO ₂ es el principal gas de efecto invernadero (GEI). Debido a la actividad antropogénica sus emisiones han aumentado un 80% entre 1970 y el 2004 y representan el 77% de los GEI derivados de la actividad humana. El cambio climático, el reto más importante al que se enfrenta la humanidad, es la principal consecuencia de la emisión descontrolada de este gas.
NO _x ÓXIDOS DE NITRÓGENO	A la atmósfera: 100.000 kg/año	Además de muchos efectos ligeros derivados de la baja exposición a óxidos de nitrógeno, respirar altos niveles de estos gases puede rápidamente producir quemaduras, espasmos y dilatación de los tejidos en la garganta y las vías respiratorias superiores, reduciendo la oxigenación de los tejidos del cuerpo, produciendo acumulación de líquido en los pulmones y la muerte. La exposición de animales gestantes a los óxidos de nitrógeno ha producido efectos tóxicos en los fetos. Los óxidos de nitrógeno también han producido alteraciones en el material genético de células de animales.
MERCURIO Y COMPUESTOS	A la atmósfera: 10 kg/año Al agua: 1 kg/año Al suelo: 1 kg/año	Se trata de un metal pesado, no esencial, extremadamente tóxico y sin ninguna función nutricional o bioquímica. Es el único metal que se bioacumula y tiene una baja capacidad para degradarse en el medio ambiente. El cloruro mercúrico y el metilmercurio son "posibles carcinógenos humanos". La exposición al metilmercurio provoca daños permanentes en el sistema nervioso central, en las funciones del cerebro, riñones y en el desarrollo del feto. El mercurio puede dañar el material genético, tener efectos negativos sobre la reproducción y provocar defectos congénitos y abortos. Las concentraciones de mercurio en el medio ambiente están creciendo debido a la actividad humana.
CLORO Y COMPUESTOS INORGÁNICOS, COMO HCl	A la atmósfera: 10.000 kg/año	El cloro-gas provoca irritaciones en el sistema respiratorio y en los ojos a bajas concentraciones (entre 1 y 15 ppm), dolor en el pecho, vómitos, alteraciones del ritmo respiratorio y tos (a 30 ppm), neumonía tóxica y edema pulmonar (entre 40 y 60 ppm), pudiendo incluso provocar la muerte después de 30 minutos de exposición a 430 ppm y casi inmediata a una exposición de 1.000 ppm. La exposición crónica a compuestos clorados puede provocar afecciones en el sistema reproductor y cáncer.
DIOXINAS Y FURANOS (PCDD+PCDF)	A la atmósfera: 0,0001 kg/año Al agua: 0,0001 kg/año Al suelo: 0,0001 kg/año	Las dioxinas se han caracterizado como uno de los tóxicos químicos "artificiales" más potentes jamás estudiados. No existen niveles seguros de emisión para las dioxinas y además de tóxicas son persistentes y bioacumulativas. Las dioxinas son carcinogénicas y pueden afectar el sistema inmune, el sistema reproductor y alterar el desarrollo de niños y niñas ya que son disruptores hormonales. Las dioxinas son subproductos no intencionados de la actividad humana y no existen naturalmente en el medio ambiente.

Sustancia	Umbral de emisión	Principales efectos
Cd (CADMIO Y COMPUESTOS)	<p>A la atmósfera: 10 kg/año</p> <p>Al agua: 5 kg/año</p> <p>Al suelo: 5 kg/año</p>	<p>El cadmio no se degrada en el medio ambiente, pero puede cambiar de forma. El cadmio permanece en el organismo por largo tiempo y es bioacumulativo.</p> <p>El cadmio y sus compuesto son carcinogénicos. La exposición a cadmio también puede provocar graves lesiones en los pulmones, acumularse en los riñones. Puede provocar enfermedades renales, hepáticas y lesiones en el sistema nervioso.</p>
Cr (CROMO Y COMPUESTOS)	<p>A la atmósfera: 100 kg/año</p> <p>Al agua: 50 kg/año</p> <p>Al suelo: 50 kg/año</p>	<p>El cromo entra al aire, agua y suelo principalmente en las formas de cromo (III) y (VI).</p> <p>El cromo (VI) es carcinogénico en humanos. Además, el efecto principal que se observa en animales que ingieren compuestos de cromo (VI) son irritación y úlceras en el estómago y el intestino delgado y anemia. En animales de laboratorio expuestos al cromo (VI) también se han observado daño de los espermatozoides y del sistema reproductivo del macho.</p> <p>El cromo (VI), o hexavalente, raramente aparece de forma natural en el medio ambiente, pues se produce generalmente en procesos industriales.</p>
As (ARSÉNICO Y COMPUESTOS)	<p>A la atmósfera: 20 kg/año</p> <p>Al agua: 5 kg/año</p> <p>Al suelo: 5 kg/año</p>	<p>El arsénico no se destruye en el medio ambiente, sólo puede cambiar de forma. Debido a sus características químicas permanece en los sedimentos aunque se hagan labores de limpieza.</p> <p>El arsénico inorgánico puede aumentar el riesgo de cáncer de pulmón, piel, vejiga, hígado, riñón y próstata. El cromo (VI) es carcinogénico en seres humanos.</p>
Pb (PLOMO Y COMPUESTOS)	<p>A la atmósfera: 200 kg/año</p> <p>Al agua: 20 kg/año</p> <p>Al suelo: 20 kg/año</p>	<p>El plomo se acumula en los cuerpos de los organismos acuáticos y del suelo, pudiendo provocar envenenamiento. Al acumularse en los organismos entra en la cadena trófica.</p> <p>El acetato de plomo y el fosfato de plomo son carcinogénicos. La exposición al plomo es más peligrosa para niños pequeño y fetos.</p> <p>La exposición al plomo también puede dañar el sistema nervioso, los riñones, el sistema reproductor y provocar problemas de desarrollo en niños y niñas.</p> <p>El plomo se encuentra de forma natural en el medio, pero las mayores concentraciones ambientales encontradas son consecuencia de la actividad humana.</p>
Cu (COBRE Y COMPUESTOS)	<p>A la atmósfera: 100 kg/año</p> <p>Al agua: 50 kg/año</p> <p>Al suelo: 50 kg/año</p>	<p>El cobre liberado al ambiente generalmente se adhiere a partículas de materia orgánica, arcilla, tierra o arena, no se degradando en el medio ambiente. Aunque el cobre es esencial para la salud, en altos niveles puede ser dañino. La ingestión de cantidades muy altas de cobre pueden dañar el hígado y los riñones y incluso causar la muerte.</p>
Ni (NÍQUEL Y COMPUESTOS)	<p>A la atmósfera: 50 kg/año</p> <p>Al agua: 20 kg/año</p> <p>Al suelo: 20 kg/año</p>	<p>La Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC, por sus siglas en inglés) ha determinado que algunos compuestos de níquel son carcinogénicos en seres humanos y que el níquel metálico es posiblemente carcinogénico en seres humanos.</p>

· Valores umbrales para los diferentes contaminantes emitidos por las incineradoras, recogidos en la legislación española (sustancias contaminantes especificadas en el anexo II del Real Decreto 508/2007 y sustancias incluidas en el registro PRTR):

<http://www.prtr-es.es/sepa-mas-sobre-prtrespana/que-sustancias-se-encuentran-incluidas,15475,10,2007.html>

Glosario

CAMBIO CLIMÁTICO: Según el Convenio Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático. Por "cambio climático" se entiende un cambio de clima atribuido, directa o indirectamente, a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera mundial, y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante periodos de tiempo comparables.

Para el IPCC, el término "cambio climático" es un cambio en el estado del clima identificable (por ejemplo, mediante análisis estadísticos) a raíz de un cambio en el valor medio y/o en la variabilidad de sus propiedades, y que persiste durante un periodo prolongado, generalmente cifrado en decenios o en periodos más largos.

CLIMA: El clima se suele definir, en sentido restringido, como el estado promedio del tiempo y, más rigurosamente, como una descripción estadística del tiempo atmosférico, en términos de los valores medios, y de la variabilidad de las magnitudes correspondientes durante periodos, que pueden abarcar desde meses hasta millares o millones de años. El periodo de promediación habitual es de 30 años, según la definición de la Organización Meteorológica Mundial.

DIOXIDO DE CARBONO (CO₂): Gas que existe espontáneamente y también como subproducto de la quema de combustibles fósiles, como el petróleo, el gas o el carbón, de la quema de biomasa, o de los cambios de uso de la tierra y otros procesos industriales. Es el gas de efecto invernadero antropógeno que más afecta al equilibrio radiativo de la Tierra. Es también el gas de referencia para la medición de otros gases de efecto invernadero y, por consiguiente, su Potencial de calentamiento mundial es igual a 1.

EFFECTO INVERNADERO: Fenómeno físico por el cual los Gases de Efecto Invernadero (GEI) calientan la atmósfera al absorber eficazmente la radiación infrarroja emitida por la superficie de la Tierra, por la propia atmósfera, debido a esos mismos gases, y por las nubes.

FORZAMIENTO RADIATIVO: Se denomina forzamiento radiativo al cambio en el flujo neto de energía radiativa hacia la superficie de la Tierra medido en el borde superior de la troposfera (a unos 12.000 metros sobre el nivel del mar) como resultado de cambios internos en la composición de la atmósfera, o cambios en el aporte externo de energía solar. Se expresa en W/m². Un forzamiento radiativo positivo contribuye a calentar la

superficie de la Tierra, mientras que uno negativo favorece su enfriamiento.

Gas de Efecto Invernadero (GEI): Componente gaseoso de la atmósfera, natural o antropógeno, que absorbe y emite radiación en determinadas longitudes de onda del espectro de radiación infrarroja térmica, emitida por la superficie de la Tierra, por la propia atmósfera y por las nubes. Esta propiedad da lugar al efecto invernadero.

Metano (CH₄): El metano es uno de los seis Gases de Efecto Invernadero que el Protocolo de Kioto se propone reducir. Es el componente principal del gas natural, y está asociado a todos los hidrocarburos utilizados como combustibles, a la ganadería y a la agricultura. El metano de estrato carbónico es el que se encuentra en las vetas de carbón.

Óxido nitroso (N₂O): Uno de los seis tipos de Gases de Efecto Invernadero que el Protocolo de Kioto se propone reducir. La fuente antropógena principal de óxido nitroso es la agricultura (la gestión del suelo y del estiércol), pero hay también aportaciones importantes que provienen del tratamiento de aguas residuales, de la quema de combustibles fósiles y de los procesos industriales químicos. El óxido nitroso es también producido naturalmente por muy diversas fuentes biológicas presentes en el suelo, y en el agua, y particularmente por la acción microbiana en los bosques tropicales pluviales.

SUMIDERO: Cualquier proceso, actividad o mecanismo que retira de la atmósfera un gas de efecto invernadero, un aerosol, o un precursor de Gases de Efecto Invernadero.







GREENPEACE

Greenpeace es una organización independiente que usa la acción para exponer las amenazas al medio ambiente y busca soluciones para un futuro verde y en paz.

Este informe ha sido producido gracias a las aportaciones económicas de los socios de Greenpeace.

informacion@greenpeace.es
www.greenpeace.es

Házte socio. Llama al 902 100 505 o visita
www.colaboraongreenpeace.org

Impreso en papel 100% reciclado
postconsumo.

Publicado en octubre 2009
por Greenpeace España

San Bernardo 107 1ª planta
28015 Madrid
Tel: +34 91 444 14 00
Fax: +31 91 447 15 98

Ortigosa 5, 2º 1ª
08003 Barcelona
Tel: +34 93 310 13 00
Fax: +31 93 310 43 94