INCINERACIÓN

Incineración de residuos urbanos. Efectos medioambientales y sobre la salud (I)

Javier Ansorena Miner
Diputación Foral de Gipuzkoa
Jefe del Servitio de Medio Ambiente

Summary

The recent approval of the Frame Directive on Waste is a highly important current issue. From now on, Member States are obliged to treat the 5-step waste management hierarchy adopted by the Directive as an order of priorities in waste prevention and management legislation rather than as a "guiding principle". In the above hierarchy, prevention is at the top and disposal at the bottom, after energy recovery (in which incineration is included).

This paper reviews the current situation in Europe and world-wide of Incineration with Energy Recovery. It shows that the countries that are generally considered to have the highest environmental standards also have both high recycling/composting rates and high energy recovery rates. It also shows that incineration is not "crowding out" recycling, as is sometimes claimed. Instead, incineration is "crowding out" landfilling as a means of residual waste treatment. The survey includes a comparative analysis of the main environmental impacts usually associated with incineration plants: emissions of dioxins and greenhouse gases. Finally, the supposed impact of incineration on health is discussed.

Resumen

La reciente aprobación de la Directiva Marco de Residuos supone un hito de gran importancia. De ahora en adelante, los Estados miembros deberán adoptar la jerarquía europea de gestión de residuos como un orden de prioridades más que como una guía. Dicha jerarquía considera la prevención como el elemento más importante y la eliminación en vertedero como la última alternativa, por detrás de la valorización energética (en la que está incluida la incineración).

Este trabajo hace un repaso a la actual situación en Europa y el resto del mundo de la incineración con recuperación de energía. Podemos ver que los países generalmente considerados como poseedores de los más altos estándares medioambientales tienen también las más elevadas ratios de reciclaje/compostaje y recuperación de energía. Esto demuestra que la incineración no supone una sustitución del reciclaje, como se ha afirmado en ciertas ocasiones; al contrario, la incineración con recuperación de energía está sustituyendo a la eliminación en vertedero como sistema de gestión de residuos. Se incluye también un análisis comparativo de los principales impactos medioambientales habitualmente asociados a las plantas incineradoras: la emisión de dioxinas y gases de efecto invernadero. Finalmente, se aborda el supuesto impacto de la incineración sobre la salud de las personas.

INTRODUCCIÓN

La valorización energética mediante incineración (o incineración con recuperación de energía, IRE) es un sistema de tratamiento térmico de residuos que permite aprovechar la energía contenida en los mismos en forma de electricidad y de calor para calefacción centralizada, por ejemplo. Su posición relativa en el conjunto de las posibles alternativas de gestión en la Unión Europea viene establecida en la conocida como jerarquía europea de gestión de residuos, cuyo origen se remonta a la Directiva Marco de Residuos de 1975, en la que el Consejo de la UE insta a los Estados miembros a tomar "las medidas adecuadas para promover la prevención, el reciclaje y la transformación de los residuos, la obtención a partir de éstos de materias primas y eventualmente de energía" [1].

Posteriormente, la Estrategia comunitaria de 1989 para la gestión de los residuos (Resolución del Consejo de 7 de mayo de 1990) establece una jerarquía de opciones para la gestión de los residuos y, concretamente, en su resultando nº 8 señala que "la incineración puede ser un medio útil para reducir el volumen de residuos y recuperar energía, siempre que se lleve a cabo según las normas adecuadas" [2].

Con fecha 30/7/96 (Resolución del Consejo de 24 de febrero de 1997) se procedió a revisar la estrategia comunitaria para la gestión de residuos, jerarquizando la gestión en tres grandes escalones, que por orden de preferencia son los siguientes: prevención, valorización (material y energética, por este orden) y eliminación [3].

Esta jerarquía no es otra cosa que la aplicación del sentido común a la práctica de gestión de residuos: en primer lugar debe reducirse la cantidad de residuos generados mediante su reutilización (en su caso, previo acondicionamiento, limpieza o reparación de residuos textiles, muebles, electrodomésticos, etc.); a continuación debe aprovecharse la materia que contienen, introduciéndola de nuevo en el ciclo de producción de materiales a través del reciclaje (compostaje en el caso de residuos biodegradables), para lo que es esencial su recogida separada del resto de corrientes de residuos (recogidas selectivas de vidrio, papel cartón, envases, etc.); para los residuos cuya materia no puede aprovecharse porque se encuentra excesivamente sucia, deteriorada o contaminada con otros materiales (basura en masa), debe aprovecharse la energía contenida en los enlaces químicos de las moléculas que los constituyen, mediante su valorización energética; finalmente, los residuos que no pueden aprovecharse mediante la valorización material o energética deben eliminarse, depositándolos en vertedero de forma segura (captación de biogás, tratamiento de lixiviados, etc.).

Por Resolución Legislativa del Parlamento Europeo de 17 de junio de 2008, se aprobó la nueva Directiva Marco de Residuos [4], que introduce en la legislación europea la jerarquía de tratamiento de residuos, lo que obliga al cumplimiento de la misma como un orden de prioridades más que como la guía que venía siendo hasta ahora, y define la incineración con recuperación de energía (IRE) como valorización de residuos, ya que contribuye a cumplir los objetivos de eficiencia energética. Así, en su Artículo 4 establece:

"La siguiente jerarquía de residuos servirá de orden de prioridades en la legislación y la política sobre la prevención y la gestión de los residuos:

- · Prevención.
- · Preparación para la reutilización.
- · Reciclado.
- Otro tipo de valorización, por ejemplo, la valorización energética.
- · Eliminación".

Y en el Anexo II (Operaciones de valorización) enumera:

- "R1 Utilización principal como combustible u otro modo de producir energía*
- * 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 = $(Ep-(Ef+Ei)/(0.97 \times (Ew+Ef)))$ "

Es decir, las autoridades competentes en materia de planificación y gestión de residuos en la Unión Europea están obligadas legalmente a contemplar la valorización energética de los residuos que no han podido ser evitados, reutilizados, reciclados o compostados, antes de proceder a la alternativa de eliminación en vertedero que, además de suponer un despilfarro de recursos materiales y energéticos, presenta serios impactos económicos, medioambientales y sociales (olores, insectos, roedores, gases de efecto invernadero, lixiviados, explosiones, rechazo social, elevado coste económico, etc.), por lo que es la opción menos sostenible, que debe ser evitada o reducida al mínimo posible.

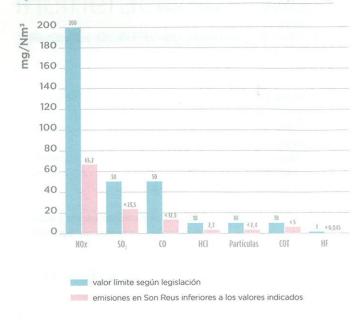
Por otro lado, el proceso de incineración de residuos debe cumplir la estricta normativa europea recogida en la Directiva 2000/76 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 4 de diciembre de 2000, relativa a la incineración de residuos [5]. En particular, se fijan las condiciones de la combustión que minimicen la producción de dioxinas, de manera que el contenido de

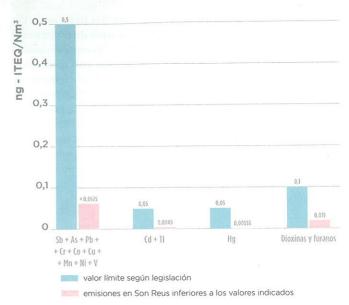
LAS AUTORIDADES COMPETENTES EN LA UE ESTÁN OBLIGADAS LEGALMENTE A CONTEMPLAR LA VALORIZACIÓN ENERGÉTICA DE LOS RESIDUOS.

carbono orgánico total (inquemados) de las escorias y cenizas no supere el límite del 3% y se alcance la temperatura mínima de 850 °C durante dos segundos para los gases. Al objeto de que las plantas de incineración se diseñen, equipen, construyan y exploten de modo que impidan emisiones a la atmósfera que provoquen una contaminación atmosférica significativa, se fijan unos estrictos límites de emisión de los principales contaminantes atmosféricos, entre ellos las dioxinas.

Además, las plantas de incineración han de someterse a la tramitación administrativa de obtención de la Autorización Ambiental Integrada establecida en la Directiva 96/61/CE relativa a la pre-

Figura 1 límites de emisión vs. emisión real (2007)





Japón, país modélico en reutilización y reciclaje de residuos, presenta la cifra más elevada de incineradoras y la de mayor esperanza de vida del planeta.

vención y el control integrados de la contaminación (Directiva IPPC) [6]. Su construcción ha de realizarse de acuerdo con las mejores tecnologías disponibles, recogidas en el Documento de referencia BREF de la Comisión Europea sobre Incineración de Residuos [7], que en su apartado relativo a las cuestiones medioambientales indica textualmente:

"La aplicación y el cumplimiento de modernas normas de emisión y el uso de avanzadas tecnologías de control de la contaminación, han reducido las emisiones al aire a niveles en los cuales los riesgos de contaminación por las incineradoras de residuos se consideran hoy en día muy bajos. El uso constante y efectivo de esas técnicas de control de emisiones al aire es una cuestión ambiental clave".

La figura 1 ilustra claramente la realidad de las actuales incineradoras que, como en el caso de la de Son Reus, en Palma de Mallorca, incluso presentan unas emisiones reales inferiores hasta en varios órdenes de magnitud a los exigentes límites de emisión impuestos por la legislación comunitaria.

A pesar de ello, en algunos países la incineración de residuos continúa siendo objeto de controversia y apasionado debate, con una intensidad inversamente proporcional al nivel de excelencia en la gestión medioambiental (y de los residuos en particular) de la sociedad en que se plantea algún proyecto de planta incineradora. Así, la mayor oposición se presenta en países como Italia, Reino Unido y España, que destacan por el dudoso honor de eliminar en vertedero una proporción mayoritaria de sus residuos, mientras que los países del centro y norte de Europa como Alemania, Austria, Dinamarca, Holanda, Suecia y Suiza, caracterizados por las máximas tasas de prevención, reciclaje y compostaje, son los que más incineran y menos depositan en vertedero.

En todos estos países la incineración presenta una elevada aceptación social, no solamente como una vía de obtener energía eléctrica (y, en su caso, calor para calefacción doméstica), evitando el consumo de combustibles fósiles, sino también como un excelente instrumento para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, reduciendo las cantidades de residuos depositados en vertedero.

Los citados países están considerados como los más avanzados de la UE en la gestión de residuos, ya que, además de los logros conseguidos en materia de prevención, son los únicos que, tras adoptar las correspondientes medidas (entre las cuales la incineración ocupa un lugar preferente), cumplían ya en 2005 las exigencias de la Directiva 1999/31/CE de reducción de la cantidad de materia orgánica biodegradable depositada en vertedero para los años 2006, 2009 y 2016 [9]. Además, los citados países, a excepción de Suecia y juntamente con Bélgica, son líderes indiscutibles en el mercado del compost, contribuyendo conjuntamente con un 75% a la producción total de compost en la UE [10].

Pero al mismo tiempo son líderes en incineración de residuos urbanos, con niveles que oscilan entre el 22% de Alemania y el 55,6% de Dinamarca, pasando por el 28,6% de Austria, 33% de Holanda y 45,2% de Suecia, y claras tendencias a incrementarse estos porcentajes, ya que a las plantas incineradoras actualmente existentes se unirán en un futuro próximo las que se encuentran en fase de proyecto o de construcción. En Alemania la capacidad de incineración se ha duplicado desde 1985, y de las 66 plantas existentes en 2005 se preveía pasar a 72 en 2007 [11].

Mención especial merece el caso de Suecia, país que ha sido nominado como el número uno de Europa en términos de protección ambiental en el Foro Económico Mundial celebrado en Davos. Suecia se ha propuesto para el año 2020 ser el primer país mundial en prescindir del petróleo para obtener energía, basándose para ello en la combustión de los residuos y la biomasa. Los diversos programas ambientales implantados en Suecia incluyen numerosos proyectos que ayudan a reducir la dependencia de los combustibles fósiles mediante la producción sostenible de energía renovable, a partir de biomasa y residuos domésticos, comerciales e industriales (3,1 millones de toneladas de residuos en 29 incineradoras), lo que le ha convertido en país líder en el uso de bioenergía. De esta forma compensan las emisiones de CO₂ de las plantas de producción de energía y, por tanto, contribuyen al cumplimiento de las obligaciones de Suecia derivadas del protocolo de Kioto [12].

Todo ello explica que en Europa actualmente se incineren con recuperación de energía 50 millones de toneladas de residuos en unas 420 plantas incineradoras, generando una cantidad de energía capaz de suministrar electricidad para 27 millones de personas o calefacción para 13 millones [13]. Y las previsiones apuntan a que estas cantidades continuarán incrementándose en los próximos años en la Unión Europea: según la Agencia Europea de Medio Ambiente, se prevé que, entre 2004 y 2020, las cantidades de residuos destinados a vertedero se reduzcan del 47% al 35%, que el reciclado y otras operaciones de recuperación de materiales se incrementen del 36% al 42% y que la incineración pase del 17% al 25%, lo que supone una reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, con una contribución de la incineración del 25% [14].

La misma tendencia se presenta a nivel mundial. Según el Instituto alemán Fraunhofer Umsicht [15], la capacidad global de incineración de residuos ha aumentado durante la última década de 160 a 200 millones de toneladas anuales incineradas actualmente en unas 2.500 incineradoras de 31 países, y se prevé que se incremente hasta los 240 millones de toneladas anuales en los próximos cinco años.

Como ejemplos de esta realidad, en nuestro país cabe citar las incineradoras de Bilbao, Barcelona, Mataró, Tarragona, Palma de Mallorca y un largo etcétera, ubicadas en entornos urbanos, periurbanos e industriales. En los países más avanzados del centro y norte de Europa se localizan con frecuencia en pleno centro de las ciudades, a menudo convertidas en atractivo turístico. Así, las de Spitelau en Viena (junto a la parada del metro, entre la Universidad y la comisaría de policía), Londres (visible desde la famosa noria London Eye, y en construcción la segunda de Belvedere, en el barrio de Bexley), París (acaba de inaugurarse la tercera junto al Sena), Niza, Mónaco, Bonn, Estocolmo y una lista interminable, se hallan situadas en zonas urbanas para facilitar el suministro de calefacción a los residentes en las ciudades, reduciendo al mínimo las pérdidas de calor en la red de distribución.

El caso de Japón resulta especialmente ilustrativo: es un país modélico en reutilización y reciclaje de residuos (reutilizan hasta los palillos, medias y bicicletas y el 90% de los japoneses clasifica bien sus desechos y los deposita en los días y lugares adecuados), hasta el punto de que ha sido calificado como "el paraíso del reciclaje", por sus índices de reciclaje inéditos (por ejemplo, ostenta el récord mundial de reciclaje de envases de acero, con el 88,1%). Al mismo tiempo, presenta la cifra más elevada de incineradoras (1.374) [16] y la de mayor esperanza de vida del planeta (74,5 años de media, según la Organización Mundial de la Salud).

Tabla 1 Porcentaje de residuos incinerados [8]			
País	% RSU incinerado		
Suiza	80		
Luxemburgo	80		
Dinamarca	65		
Suecia	60		
Bélgica	60		
Francia	40		
Holanda	40		
Alemania	25		
Noruega	25		
Italia	17		
Reino Unido	6		
España	6		
Japón	75		
EE UU	15		
Canadá	6		
Total mundial	<5		
Fuente: Bertolini, G. en Jordi G	arcía et ál. (2005)		

En contraste con los citados países, en España, Italia y Reino Unido las mejoras en las tasas de reciclaje apenas consiguen compensar los incrementos en la generación de residuos urbanos, por lo que se mantienen los elevados porcentajes de depósito en vertedero. Por este motivo, en el Reino Unido se ha iniciado un claro cambio de actitud hacia la incineración; así, la Asamblea de Municipios de Escocia ha manifestado [17] que "la obtención de energía a partir de la incineración de residuos es un método seguro, probado y ensayado de tratar la basura que no puede ser reciclada" y la Comisión Escocesa de Desarrollo Sostenible llega a la conclusión general [18] de que "la obtención de energía a partir del residuo puede ser, en las circunstancias adecuadas, compatible con el desarrollo sostenible y una etapa hacia la sociedad de Residuo Cero". Por su parte, el Gobierno de Gales ha incluido la incineración con recuperación de energía en su Documento de Consulta del Plan Regional de Residuos [19].

El prestigioso Foro de Recuperación de Recursos (Resource Recovery Forum, RRF) resume de forma excelente la situación de la incineración en Europa [20]:

"La recuperación de energía mediante incineración de residuos constituye un elemento importante en la gestión de los residuos en masa a lo largo del norte de Europa, generalmente en mayor grado que en la Gran Bretaña. Está reconocida como

una tecnología probada, que ocupa un lugar importante y legítimo en la gestión de los residuos en cualquier estrategia de residuos urbanos...

Se aprecia que:

- Los Estados miembros europeos del norte que son generalmente considerados como los de más elevados estándares medioambientales también tienen elevados índices de reciclaje/compostaje y de valorización energética.
- Los dos países con menores porcentajes de depósito en vertedero (Dinamarca y Holanda) son los que tienen mayor porcentaje de residuo tratado por recuperación energética (50% y 41% respectivamente).
- Ambos tienen también elevados índices de reciclaje/compostaje (Dinamarca 39%, Holanda 47%).
- Los dos Estados miembros con los máximos índices de reciclaje/compostaje, Austria (64%) y Bélgica (52%), también incluyen un porcentaje significativo de recuperación energética (Bélgica 21%, Austria 11%).
- Los Estados miembros con menores índices de recuperación energética son Grecia, Portugal, Reino Unido e Italia. Todos ellos tienen porcentajes de reciclaje/compostaje inferiores al 10%. Inglaterra tiene actualmente en operación 13 plantas incineradoras que gestionan el 9% del residuo urbano.

Existe poca evidencia en estos datos de que la incineración está "excluyendo" el reciclaje, como a veces se denuncia. Por el contrario, lo que está ocurriendo es que la incineración está desplazando al vertedero y sustituyéndolo como un método de tratamiento de la basura en masa. Esto es exactamente lo que cabe esperar con el telón de fondo de la directiva de vertido y la jerarquía de residuos de la UE: que la basura en masa sea expulsada del vertedero para ser tratada según una etapa anterior de la jerarquía".

Cuesta, por tanto, entender lo que ocurre en España en el debate sobre la incineración, por lo que nos remitiremos a la opinión de los máximos especialistas españoles en el tema, expuesta en el texto de referencia [8] sobre esta materia:

"A pesar de las ventajas que implica, la incineración siempre ha estado sujeta a críticas a consecuencia de los impactos ambientales que puede generar, aunque se ha podido demostrar que dichos impactos son similares o menores al de muchos procesos industriales, siendo perfectamente controlables con una adecuada gestión acorde con las necesidades del entorno. Las plantas de incineración, como muchas de las tecnologías de tratamiento de RSU, están afectadas por dos aspectos. En primer lugar, pese a que todos los municipios generan basuras, nadie quiere que su tratamiento se ubique en las proximidades. Este fenómeno se conoce como efecto NIMBY (not in my backyard). Además, al depender de organismos municipales, pueden existir ciertas influencias de tipo político. La combinación de estos dos factores es lo que mantiene una opinión pública contraria".

Las consecuencias de esta actitud suelen resultar a menudo nefastas para el medio ambiente y la salud pública. Así ha quedado claramente de manifiesto con los recientes sucesos ocurridos en la región de Nápoles. La paralización de los proyectos de incineración y la continuación del sistema de eliminación en vertedero han supuesto la acumulación de basuras en sus calles (unas 250.000 toneladas hasta finales de enero pasado), la quema incontrolada de las mismas, la aparición de graves problemas sanitarios y ambientales y la necesidad de transportar en barco

DINAMARCA Y HOLANDA TIENEN LOS MENORES PORCENTAJES DE DEPÓSITO EN VERTEDERO Y LOS MAYORES EN RECUPERACIÓN ENERGÉTICA.

200.000 toneladas de basura a Alemania, para ser incineradas con carácter de emergencia. Por todo lo cual la Comisión Europea decidió llevar a Italia ante la Corte Europea de Justicia, exigiendo la adopción de medidas para resolver la crisis de los residuos en la región de Nápoles. Entre otras medidas para resolver el problema a largo plazo, el primer ministro a la sazón, Romano Prodi, anunció la activación urgente de tres incineradoras con recuperación de energía para dar servicio a la región [21].

Análogas situaciones de emergencia se vienen produciendo en nuestro entorno más próximo, como consecuencia de la oposición descalificadora que determinados colectivos y grupos políticos vienen realizando a la valorización energética mediante incineración de los residuos en masa que no han podido ser reciclados ni compostados. Como en el caso de Nápoles, la solución es siempre la misma, y consiste en el transporte de toda o una parte de la basura a las incineradoras o vertederos de otros territorios vecinos, en una nueva modalidad de "turismo de la basura": desde Barcelona a Murcia (590 km), desde los 206 pueblos del País Vasco francés y del Béarn hasta el norte de Burdeos (250 km) y, en el caso de Gipuzkoa, desde los municipios de la capital y su entorno hasta los vertederos de otros municipios guipuzcoanos y de Bizkaia. Todo ello con el enorme coste económico y medioambiental que supone el transporte de la basura a esas largas distancias (consumo de combustibles y otros recursos no renovables, emisiones de gases contaminantes, etc.), en flagrante contradicción con el principio de proximidad, que plantea que los residuos deben tratarse en el lugar más cercano posible a donde se generan. ®

BIBLIOGRAFÍA

- 1. "Directiva 75/442/CEE del Consejo, de 15 de julio de 1975, relativa a los residuos" Artículo 3.
- 2. "Estrategia comunitaria para la gestión de los residuos (1989)" Resolución del Consejo de 7 de mayo de 1990.
- 3. "Estrategia comunitaria de gestión de residuos" Resolución del Consejo de 24 de febrero de 1997.
- 4. "Directiva marco sobre los residuos" Resolución legislativa del Parlamento Europeo, de 17 de junio de 2008.
- 5. "Directiva 2000/76/CE del Parlamento Europeo y del

Consejo, de 4 de diciembre de 2000, relativa a la incineración de residuos".

- 6. "Directiva 96/61/CE, de 24 de septiembre de 1996, relativa a la prevención y control integrado de la contaminación (IPPC)".
- 7. "Integrated Pollution Prevention and Control. Reference Document on the Best Available Techniques for Waste Incineration" August 2006. European Commission.
- 8. Garcia, J.; Elias, X. y Gaya, J. "Impactos ambientales y energía en Tratamiento y valorización energética de residuos" Ed. Fundación Universitaria Iberoamericana y Díaz de Santos (2005).
- 9. "Delivering Key Waste Management Infrastructure: Lessons Learned from Europe. Final Report" The Chartered Institution of Wastes Management. November 2005.
- 10. Club Español de los Residuos. Aprovechamiento de biorresiduos "El compost como producto" *Cuadernos del CER* n^o 2 (2001).
- 11. "Waste Incineration A potential Danger? Bidding Farewell to Dioxin Spouting" Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety (2005).
- 12. "A Strategy for Sustainable Waste Management. Sweden's Waste Plan" Swedish Environmental Agency (2005).

- 13. "Ontario's Waste Management Challenge. Is Incineration an Option?" Canadian Institute for Environmental Law and Policy (2007).
- 14. EEA Briefing 01. "Una mejor gestión de los residuos urbanos reducirá la emisión de gases de efecto invernadero" Agencia Europea de Medio Ambiente (2008).
- 15. "The Worldwide Market for Waste Incineration Plants" Fraunhofer Institut (2008).
- 16. 'Japan waste arising falls in FY2004' RRF Email News Service (2006).
- 17. 'Scotland councils 'plan more incinerators' 'RRF Email News Service (2007).
- 18. "A burning issue. Energy from Waste in Scotland" Sustainable Development Commission, Scotland (2008).
- 19. "Regional Waste Plan. Consultation Document" Welsh Assembly Government (2007).
- 20. "High Diversion of Municipal Waste: is it achievable?" Resource Recovery Forum.
- 21. 'Germany Bremerhaven city to burn Naples rubbish as waste problem escalates' *RRF Email News Service* (2008).



A WORLDWIDE LEADER

LA GAMA MÁS COMPLETA EN SEPARACIÓN DE METALES



- SEPARADORES DE FOUCAULT
- SEPARADORES DE INOXIDABLE
- SEPARADORES DE LATAS Y BRICKS
- OVERBAND MAGNÉTICO Y ELECTROMAGNÉTICO
- RODILLOS Y TAMBORES MAGNÉTICOS





REGULATOR - CETRISA

C/VAPOR 8 POL. IND. EL REGAS - 08850 GAVA TEL: 93-370 5800 FAX: 93-370 1200

www.regulator-cetrisa.com

regulator@regulator-cetrisa.com

INCINERACIÓN

Incineración de residuos urbanos. Efectos medioambientales y sobre la salud (y II)

Javier Ansorena Miner
Diputación Foral de Gipuzkoa
Jefe del Servicio de Medio Ambiente

Summary

The recent passing of the Waste Framework Directive is a major milestone. From now on, Member States will be obliged to adopt European hierarchy for waste management as an order of priorities rather than as a guideline. The said hierarchy considers prevention as an important element and dumping in landfill, as a last resort, behind energy recovery (which includes incineration).

The first part of this work, published in no. 108 of RESIDUOS, provided an overview of the situation in Europe and the rest of the world in relation to incineration with energy recovery. We observed that countries generally considered having the highest standards as regards the environment also have the highest ratios of recycling/composting and energy recovery, which goes to show that incineration does not imply a substitute for recycling, as has been stated on certain occasions; on the contrary, incineration with energy recovery is replacing dumping in landfill as a system for waste management. The second part includes a comparative analysis of the main environmental impacts normally associated with incinerator plants: the emission of dioxins and greenhouse gases. Last of all, it deals with the supposed impact of incineration on people's health.

Introducción

La reciente aprobación de la Directiva Marco de Residuos supone un hito de gran importancia. De ahora en adelante, los Estados miembros deberán adoptar la jerarquía europea de gestión de residuos como un orden de prioridades más que como una guía. Dicha jerarquía considera la prevención como el elemento más importante y la eliminación en vertedero como la última alternativa, por detrás de la valorización energética (en la que está incluida la incineración).

En la primera parte de este trabajo, publicada en el nº 108 de RESIDUOS, se hizo un repaso a la situación en Europa y el resto del mundo de la incineración con recuperación de energía. Pudimos ver que los países generalmente considerados como poseedores de los más altos estándares medioambientales tienen también las más elevadas ratios de reciclaje/compostaje y recuperación de energía, lo que demuestra que la incineración no supone una sustitución del reciclaje, como se ha afirmado en ciertas ocasiones; al contrario, la incineración con recuperación de energía está sustituyendo a la eliminación en vertedero como sistema de gestión de residuos. En esta segunda parte, se incluye un análisis comparativo de los principales impactos medioambientales habitualmente asociados a las plantas incineradoras: la emisión de dioxinas y gases de efecto invernadero. Finalmente, se aborda el supuesto impacto de la incineración sobre la salud de las personas.

EFECTOS EN EL MEDIO AMBIENTE

Dadas las limitaciones propias de un artículo de estas características, y ante la imposibilidad material de analizar la relación de la incineración con todos los posibles contaminantes, centraremos nuestro análisis en los dos aspectos que son objeto de mayor controversia y contestación: las emisiones de dioxinas y la contribución de la incineración al cambio climático a través de las emisiones de gases de efecto invernadero.

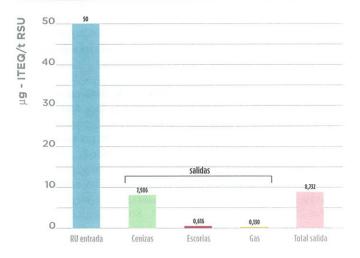
Incineración y dioxinas

En este apartado haremos referencia conjunta, bajo la denominación genérica de dioxinas, a las policlorodibenzodioxinas y policlorodibenzofuranos. "Estas sustancias se han visto involucradas en diferentes accidentes de contaminación ambiental con amplia repercusión pública: intoxicaciones masivas por consumo de aceite de arroz contaminado en Yuso (1968) y de Yu-Cheng (1979), la utilización de herbicidas contaminados con 2378-TCDD en la guerra de Vietnam (1962-1970), el incendio de transformadores de Bighampton (1981) y en especial el accidente de Seveso (1976), seguramente el más conocido por su incidencia y repercusión pública. A todo esto hubo que añadirse otro elemento de controversia y trasfondo social como fue el que en 1977 se descubriera la formación de dioxinas en los procesos de incineración de residuos. Este hecho constituye actualmente una de las principales causas del rechazo actual de las incineradoras" [22].

En opinión de la responsable del proyecto "Inventario Nacional de Dioxinas y Furanos" del Ciemat (Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas del Ministerio español de Ciencia e Innovación), "los estudios emprendidos a partir de 1976 hasta la actualidad han demostrado que la gran ubicuidad de los mismos es debida primero a sus características propias de COP (Compuestos Orgánicos Persistentes) y en segundo lugar a la gran cantidad de fuentes que los originan, no sólo las incineradoras de residuos, sino otros muchos procesos de combustión y producción hasta ahora ignorados.

En general, se considera que un proceso es "previsiblemente" generador de estos contaminantes cuando: sean procesos térmicos de temperatura menor de 800 °C, exista presencia de materia orgánica, átomos de halógenos y medios alcalinos. El establecimiento de límites a las incineradoras ha disminuido muy eficazmente sus emisiones y se ha demostrado que, una vez establecidas las soluciones técnicas precisas y los límites de emisión de 0,1 ng/Nm³, su aportación como foco de contaminación ha ido disminuyendo en el tiempo. En algunos casos y realizando balances de masas en sistemas de tratamiento optimizados, incluso pueden considerarse como sistemas de "destrucción de dioxinas" [23].

Figura 1 balance de dioxinas y furanos (2007)



Un ejemplo reciente de un balance de dioxinas contrastado permite ilustrar esta última afirmación: en 2007, el total de dioxinas que salieron de la incineradora de Son Reus, en Palma de Mallorca, con las escorias, cenizas y gases es inferior al 20% de las que entraron con los residuos, como se aprecia en la figura 1.

Así lo confirma también la documentación más reciente de los organismos oficiales sobre la contribución de las incineradoras a la emisión total de dioxinas en la Unión Europea, procedente de los Ministerios de Medio Ambiente del Reino Unido (mayo 2004) y de Alemania (septiembre 2005), de la Agencia de Protección Ambiental de Suiza (junio 2005), así como de la Universidad de Tecnología de Viena (julio 2005).

El estudio del Ministerio de Medio Ambiente británico [24] concluye que "...la incineración de residuos urbanos supone menos del 1% de las emisiones de dioxinas en el Reino Unido, mientras las fuentes domésticas como las cocinas y la quema de carbón para calefacción representan el 18% de las emisiones". Este hecho es la consecuencia de la drástica reducción conseguida a lo largo de la década de los 90 en las emisiones de estos contaminantes por las actuales incineradoras de residuos urbanos, que fueron adaptándose a las rigurosas condiciones de la Directiva de incineración del año 2000, como puede observarse en la tabla 1 [25].

El Inventario Nacional de Emisiones Atmosféricas del Reino Unido muestra que en una sola noche de hogueras en 2004 se liberaron más de 24 veces las dioxinas emitidas en un año por

SECTOR	Emisión de dioxinas en 1990 (gramos)	Emisión de dioxinas en 1999 (gramos)	Porcentaje de reducción
Plantas de incineración de residuos urbanos	594	2,8	99,4
Otras plantas de incineración	57	35,0	38,6
Fundición y siderurgia	69	55,0	20,3
Metales no férricos	34	24,0	29,4
Centrales eléctricas	34	17,0	50,0
Combustión industrial	80	48,0	40,0

todas las plantas que tratan combustible derivado del residuo en el Reino Unido. Además, la Agencia Ambiental del Reino Unido ha estimado que, durante las celebraciones del Milenio en Londres, las emisiones de dioxinas en 15 minutos de fuegos artificiales equivalieron a las de la planta incineradora del sudeste de Londres durante 120 años [26].

Tras constatar que "las emisiones totales de dioxinas de las 66 plantas incineradoras existentes en Alemania han descendido a aproximadamente la milésima parte como consecuencia de la instalación de filtros establecida en la ley: de 400 gramos a menos de 0,5 gramos", el Ministerio alemán de Medio Ambiente, gestionado por Los Verdes, obtuvo análogas conclusiones: "... mientras en 1990 una tercera parte de todas las emisiones de dioxinas en Alemania procedía de plantas de incineración, para el año 2000 la cifra es inferior al 1%. Solamente las chimeneas y las estufas de las viviendas privadas emiten aproximadamente veinte veces más dioxinas al medio ambiente que las plantas de incineración de residuos. Sin plantas de incineración habría más contaminantes en el aire" [11].

Según datos de abril de 2006 [27], las 28 plantas suizas de incineración proporcionan aproximadamente un 2,5% de la electricidad consumida en el país. La Agencia de Protección Ambiental de Suiza concluye en un estudio científico que la electricidad producida mediante la incineración de residuos sólo tiene un impacto medioambiental modesto, incluso en comparación con la electricidad procedente de otras fuentes de energía renovables.

Por último, la Universidad de Viena compara la contribución de la incineración al total de dioxinas emitidas en 6 países europeos (Austria, Alemania, Suecia Italia, República Checa y Noruega), obteniendo una media del 0,07% [28]. Calcula, asimismo, el porcentaje de dioxinas emitidas por las 50 incineradoras de dichos países si incineraran el 100% de sus residuos urbanos, obteniendo una media del 0,22%.

Fuera de la Unión Europea, y dejando a un lado el caso de Japón, que ya ha sido objeto de mención específica, el ejemplo de Estados Unidos resulta también clarificador. En 2006 la Agencia de Protección Ambiental Americana (EPA) publicó el inventario de fuentes y las emisiones ambientales de dioxinas en

MÁS DE LA MITAD DEL COMBUSTIBLE QUE SE QUEMA EN UNA INCINERADORA ES BIOMASA RENOVABLE.

los años 1987, 1995 y 2000, resultando unos valores de 13,965 g, 3,444 g y 1,422 g, respectivamente. La EPA concluye que la reducción en la emisión de dioxinas por las incineradoras en ese periodo es del 90%, pasando del primer al cuarto puesto en el ranking de las fuentes emisoras entre 1987 y 2000, siendo actualmente la quema al aire libre de los residuos domésticos la principal fuente de dichos contaminantes [29].

Otros estudios de la EPA cuantifican esta conclusión, resultando que una familia que queme los residuos generados en su vivienda puede emitir tantas dioxinas y furanos al aire como una incineradora bien controlada que dé servicio a decenas de miles de

viviendas [30], debido a las bajas temperaturas de incineración y a las pobres condiciones de la combustión, por lo que esta práctica está prohibida en la mayor parte de los EE UU. Por ello, al referirse a la incineración la EPA afirma que "los residuos urbanos son una fuente limpia, fiable y renovable de energía. Estas plantas producen 2.800 megavatios de electricidad con menos impacto ambiental que cualquier otra fuente de electricidad. Cada vez se abren menos vertederos y a los existentes se les imponen controles de capacidad, por lo que nuestras comunidades se benefician en gran medida de la segura y sostenible capacidad de las incineradoras municipales".

La confusión existente en determinados colectivos de nuestro país sobre la contribución de la incineración a la emisión de dioxinas se explica porque generalmente no se diferencian las viejas incineradoras (como la de Akei, en Arrasate, cerrada en 1997 a instancias de la Diputación Foral de Gipuzkoa, y la de Bacheforès, en Baiona, clausurada recientemente) con las actuales, que cumplen estrictamente las condiciones de combustión y los límites de emisión de la Directiva europea y son reconocidas unánimemente como sumideros de dioxinas, es decir, destructoras netas de las dioxinas que en las concentraciones habituales entran al horno de combustión con los residuos. Para ello, además de cumplir unas condiciones de combustión que minimicen la generación de dioxinas y maximicen su destrucción, las actuales incineradoras de residuos han de disponer de unos complejos y costosos sistemas de depuración de gases que, si se exigieran en otros sectores de actividad industrial, provocarían el cierre de dichas instalaciones.

Sirva como ejemplo del riesgo de confusión al interpretar fuera de contexto la información disponible el documento de 1999 de la Organización Mundial de la Salud "Dioxinas y sus efectos en la salud humana" [31], en el que la OMS afirma que "Las dioxinas son principalmente subproductos de procesos industriales pero también pueden ser el resultado de procesos naturales, tales como las erupciones volcánicas y los incendios forestales. En términos de liberación de dioxinas al medio ambiente, las incineradoras de residuos sólidos son las principales responsables, a causa de la combustión incompleta". Se está refiriendo, lógicamente, a las antiguas incineradoras con inadecuados sistemas de incineración (parrillas, inyección de aire primario y secundario, etc.) y de control de la combustión, ya clausuradas porque no cumplían los actuales límites de emisión establecidos en la Directiva de incineración, ya que a continuación, a la pregunta de ¿cómo pueden destruirse las dioxinas? se responde que "la incineración es la mejor respuesta disponible".

Incineración y gases de efecto invernadero

Otro aspecto que suele ser motivo de confusión es la supuesta contribución de la incineración al cambio climático, a través de la emisión de CO₂ y otros gases de efecto invernadero. La realidad es justamente la contraria, ya que las incineradoras pueden ayudar a cumplir el protocolo de Kioto: más de la mitad del material combustible que se quema en una incineradora es biomasa renovable (83% en el caso de Gipuzkoa, según los datos de la última caracterización), y el CO₂ liberado en su combustión tiene carácter neutro sobre el efecto invernadero, porque es CO₂ de ciclo corto, fijado de la atmósfera a través de la fotosíntesis y liberado a ella en el mismo momento geológico.

No ocurre lo mismo con el CO_2 geológico, fijado durante millones de años en los combustibles fósiles. Al quemar estos combustibles y liberar este CO_2 , que ya no estaba en nuestra atmósfera,

lo que hacemos es aumentar la concentración de CO_2 , rompiendo su equilibrio en la atmósfera actual, y reforzar el efecto invernadero, que ha permitido hasta ahora la existencia de la vida sobre nuestro planeta. Esta distinción entre CO_2 geológico y CO_2 de ciclo corto es vital, ya que en el límite, si no utilizásemos combustibles fósiles y quemásemos sólo biomasa renovable para satisfacer nuestras necesidades energéticas, la concentración de CO_2 en la atmósfera permanecería inalterable.

Por esta razón, la Directiva 2001/77/CE de promoción de electricidad producida a partir de fuentes de energía renovables considera a la fracción biodegradable de los residuos como biomasa y, en consecuencia, como una fuente de energía renovable que permita doblar la cuota de energía renovable, pasando del 6% al objetivo del 12% fijado para el año 2010 [32]. Ésta es la base medioambiental del importante papel otorgado a la biomasa y a los biocarburantes (biodiésel, bioetanol, etc.) en la política europea de energías renovables. Por eso la Comunicación COM (2001) 547 final de la Comisión Europea dice (página. 6): "En principio los biocarburantes proporcionan una alternativa ideal ya que (...) su contenido de carbono procede de la atmósfera, motivo por el cual resultan neutros desde el punto de vista de las emisiones de CO₂".

En consecuencia, al calcular la contribución neta de las emisiones de las plantas de IRE al cambio climático, deben considerarse las emisiones directas de ${\rm CO}_2$ (calculadas sobre la base de la cantidad de carbono fósil en el residuo) y descontar las debidas a la

producción de energía (que sustituye a la generación de la misma mediante otros combustibles) y a la recuperación de materiales (esencialmente, los metales de las escorias).

En esta línea, la Comisión Europea adoptó en diciembre de 2005 un detallado y ambicioso plan de acción, diseñado para promover el empleo de energía obtenida a partir de los residuos y de los materiales agrícolas y forestales. Simultáneamente, y con objeto de ampliar el uso de biomasa para producir bioenergía, que ayude a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y a cumplir los objetivos europeos de energías renovables, la Agencia Ambiental Europea ha calculado el potencial de bioenergía primaria ambientalmente compatible [33]. En la contribución de los residuos se incluye la fracción biodegradable de los residuos urbanos, así como los residuos de construcción y demolición y los de embalaje.

Recientemente, el Centro Temático Europeo sobre Recursos y Gestión de Residuos ha publicado el documento "Gestión de residuos urbanos y gases de efecto invernadero" [34], en el que concluye, como principal resultado, que "una mejor gestión de los residuos urbanos puede reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y, si se alcanzan elevados índices de reciclaje y posiblemente de incineración con recuperación de energía, las emisiones netas de gases de efecto invernadero pueden incluso llegar a ser negativas".

Dicha reducción se consigue tanto por una mejora de los índices



de valorización material y energética de la basura como por la consiguiente reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero procedentes de los vertederos. Según la Agencia Europea de Medio Ambiente [35], se prevé que, entre 2004 y 2020, las cantidades de residuos destinados a vertedero se reduzcan del 47% al 35%, que el reciclado y otras operaciones de recuperación de materiales se incrementen del 36% al 42%, y que la incineración pase del 17% al 25%, lo que supone una reducción neta de las emisiones de gases de efecto invernadero, con una contribución de la incineración del 25%.

Se ha estimado que la mejora de la eficiencia energética de las plantas de EdR actualmente existentes y la construcción de nuevas plantas eficientes para tratar la basura que actualmente se elimina en vertedero podría reducir las emisiones de gases de efecto invernadero para el año 2020 en unos 45 millones de toneladas equivalentes de CO₂, lo que equivale a las emisiones anuales de 22 millones de coches. La cantidad de energía generada por dichas plantas serviría [36] para satisfacer las necesidades de electricidad de unos 20 millones de hogares europeos y de calefacción para unos 26 millones de viviendas.

En resumen, la incineración de residuos urbanos no sólo contribuye al cumplimiento del protocolo de Kioto, sino también al logro de los objetivos establecidos en la Directiva 2001/77/CE de promoción de electricidad producida a partir de fuentes de energía renovables.

EFECTOS EN LA SALUD

También en el campo de la influencia de la incineración en la salud existe una notable confusión, en la que se mezclan las emisiones de las antiguas incineradoras con las de las nuevas instalaciones, se pone énfasis en las emisiones de dioxinas, y se atribuye a las instalaciones el efecto toxicológico observado en ensayos con dioxinas en animales de experimentación, sin tener en cuenta aspectos relevantes en toxicología y epidemiología como las dosis, las vías de exposición, el tiempo de exposición o el periodo que, como mínimo, ha de transcurrir entre exposición y efecto atribuible a dicha exposición.

EL RIESGO CERO NO EXISTE NI SIQUIERA EN LAS ACTIVIDADES MÁS RELACIONADAS CON LA VIDA COTIDIANA.

En este hipotético debate sobre los riesgos asociados a los contaminantes emitidos por incineradoras hay dos reglas básicas que se olvidan sistemáticamente. La primera fue enunciada por el padre de la toxicología, Paracelso (1439-1541), y señala que "todas las sustancias son tóxicas, ninguna está exenta de toxicidad; lo que determina qué es tóxico es la dosis; la dosis correcta diferencia un veneno de un remedio". La segunda regla afirma que el riesgo cero no existe en ninguna área de actividad humana, ni siquiera en aquéllas más relacionadas con la vida cotidiana como pasear, nadar en la playa o practicar deportes, entre otras; toda actividad conlleva implícitamente un riesgo. La pretendida idea del "riesgo cero" es irreal, lo cual no implica que no haya que realizar serios esfuerzos para intentar identificar los factores de riesgo y establecer estrategias para su reducción.

Las espectaculares reducciones en el impacto ambiental de las actuales incineradoras, como consecuencia de la disminución de las emisiones, también han supuesto una minimización de sus efectos en la salud pública, por lo que la posición de todas las autoridades sanitarias sobre la incineración coincide con la de las ambientales. Para ilustrarlo, nos limitaremos a dar un breve repaso cronológico.

Ya en 1996 la Organización Mundial de la Salud fijó su posición con respecto al tema en el documento "Incineración de residuos" [37], definiendo la incineración como "un método

LA INCINERACIÓN DE RU CONTRIBUYE A CUMPLIR CON EL PROTOCOLO DE KIOTO Y LA DIRECTIVA 2001/77/CE.

higiénico para reducir el peso y el volumen de los residuos que también reduce su potencial contaminante", y como "una de las estrategias que pueden emplearse para asegurar que los residuos se manejan de una forma ambientalmente sostenible".

En el apartado 'Incineración y salud pública', la OMS afirma que "en general, la incineración equipada y operada adecuadamente no debe presentar ninguna amenaza para la salud humana, y comparada con el vertido directo de residuos no tratados puede tener un menor impacto ambiental", concluyendo que "debido a esto, es técnicamente posible ubicar las incineradoras cerca de áreas densamente pobladas". Al referirse a las dioxinas y furanos, el documento de referencia de la OMS indica que "la mayoría de dioxinas no son tóxicas a las concentraciones a las que normalmente se encuentran en el entorno de las incineradoras de residuos".

En 2001 se celebró en Madrid una Conferencia Internacional sobre Dioxinas y Residuos, que congregó a los principales expertos internacionales en la materia. Todas las ponencias presentadas ratifican las claves hasta aquí expuestas en relación a la contribución de las incineradoras a la emisión de contaminantes y sus efectos en la salud humana y animal. Por su valor didáctico, resumiremos algunas de las conclusiones del documento "Dioxinas en la vida cotidiana" [38]:

"Las dioxinas son unos compuestos químicos que nos acompañan diariamente en nuestra vida cotidiana: se hallan en el aire que respiramos, el agua que bebemos, los alimentos que ingerimos, el polvo que se acumula en nuestros domicilios, y a cuya generación contribuimos cuando viajamos en un automóvil, nos fumamos un cigarrillo o preparamos una barbacoa. Por tanto, no tiene razón de ser que se produzcan reacciones de pánico o angustia, tanto a nivel individual como colectivo, cuando, por una u otra razón, aparecen noticias sobre dioxinas en los medios de comunicación, a las cuales la opinión pública parece ser muy sensible.

También se ha intentado dar énfasis a que las modernas plantas de incineración de residuos sólidos urbanos pueden llegar a ser sumideros o destructores netos de dioxinas y que, en todo caso, la cantidad de dioxinas que emiten al medio ambiente estas instalaciones es ridícula, si la relacionamos con el contenido de dioxinas en los residuos urbanos y a las

dioxinas que se destruyen en el proceso de incineración o quedan inmovilizadas y controladas en las cenizas. Por tanto, no tiene razón de ser que se centre sobre las plantas incineradoras de residuos toda la problemática de las dioxinas, ya que ello no se ajusta a la realidad científica de los hechos y, además, se demoran las tomas de decisiones sobre otros y más certeros procedimientos de disminución de la contaminación por estas sustancias."

En 2004 la Dirección de Salud Pública del Gobierno Vasco publicó el documento "Incineración de residuos urbanos y salud pública" [39], que contiene una exhaustiva revisión bibliográfica y análisis de todos los estudios científicos publicados hasta esa fecha. El documento concluye que "la gran mayoría de los estudios no permite señalar a las incineradoras como fuente de emisiones responsable de los efectos observados", "la mayoría de los estudios hace referencia a instalaciones con tecnologías que nada tienen que ver con las actualmente utilizadas", "No existen estudios que indiquen que la residencia en el entorno de plantas de incineración con tecnología moderna, que cumplen la legislación sobre emisiones de dioxinas, sea un factor de riesgo para cáncer o efectos adversos en la reproducción o desarrollo".

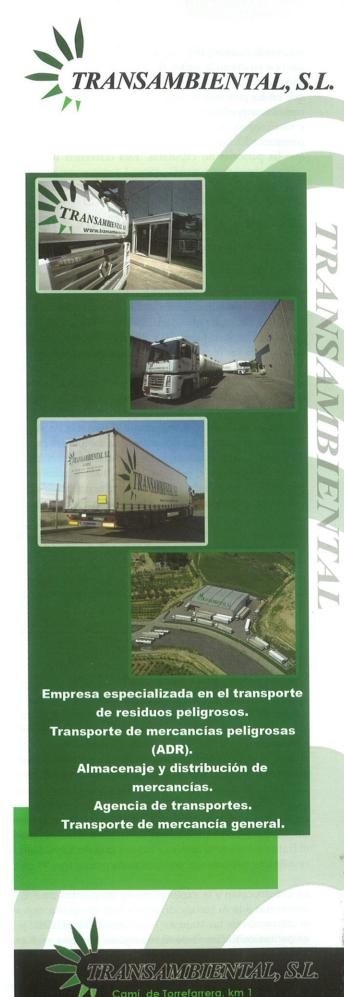
Finalmente, concluye diciendo que "en síntesis, no existe evidencia científica que haga suponer que la incineración de RU en plantas que utilizan tecnología moderna y respetan los niveles de emisión en vigor suponga un riesgo adicional significativo para la salud de la población. Este posicionamiento debe sustentarse en el establecimiento de los planes de vigilancia a los que el procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental obliga, además de aquellos que tanto la administración ambiental como sanitaria establezca como mecanismos de supervisión del funcionamiento de las plantas incineradoras y como garante de que el impacto de la planta, tanto medioambiental como en la salud pública de la población, se encuentra bajo control".

También en el año 2004 fue publicado el anteriormente citado informe titulado "Revisión de los efectos ambientales y en la salud de la gestión de residuos" por el Departamento de Medio Ambiente del Reino Unido [24]. Con respecto a la incineración, "la revisión no encontró ninguna relación entre la actual generación de incineradoras de residuos urbanos y efectos en la salud. Se han observado efectos adversos en la salud en poblaciones que residían alrededor de las más antiguas y contaminantes incineradoras y en áreas industriales. Sin embargo, la actual generación de incineradoras de residuos ocasiona unos niveles muy inferiores de exposición a contaminantes. Hemos considerado cánceres, enfermedades respiratorias y defectos de nacimiento, pero no hemos encontrado evidencia de relación entre la incidencia de enfermedades y la actual generación de incineradoras".

En 2006 el Instituto Nacional de Vigilancia Sanitaria francés, como parte de una campaña nacional contra el cáncer, en conjunción con la Agencia francesa de Seguridad Alimentaria, publicó un estudio nacional para medir:

- La impregnación de la población por dioxinas, plomo y cadmio.
- El impacto de las emisiones de las incineradoras en la impregnación de la población.

A modo de resumen, citaremos el dosier de prensa del estudio correspondiente, disponible en su web http://www.invs.sante.fr,



Tel. 902 40 40 06 - Fax 902 40 40 07

sección Actualités [40], que dice que "las tasas de dioxinas medidas hoy en día en la sangre de personas que viven en las proximidades de las incineradoras no son más elevadas, estadísticamente, que en las personas no expuestas", si bien "los agricultores que consumen productos animales locales (carne, lácteos, huevos) y viven en la vecindad de las incineradoras antiguas que han contaminado mucho, tienen un nivel de dioxinas más elevado que las personas no expuestas. Esta diferencia no se encuentra

LAS INCINERADORAS MODERNAS GENERAN MENOS DIOXINAS DE LAS QUE ENTRAN EN ELLAS CON LOS RESIDUOS.

en la vecindad de las incineradoras que cumplen la normativa". Y finaliza diciendo que "este informe refleja una situación de exposición antigua (años 70 y 80) muy diferente de la situación actual, pues las incineradoras están hoy en día mejor controladas y son menos contaminantes. Los resultados del estudio de impregnación, que reflejan una exposición más reciente (años 90 y 2000), ilustran esa mejora".

El citado estudio de impregnación, disponible en la sección de Publicaciones, extrae las siguientes conclusiones: "La concentración media en dioxinas en la leche materna de las madres de la zona en estudio en el periodo 2003-2006 es inferior a la media nacional", "este estudio no muestra influencia de la incineradora sobre la concentración en dioxinas en la leche materna de las madres que viven en las proximidades", "el estudio no permite emitir hipótesis sobre un efecto de la incineradora en la aparición de cánceres ni sobre la mortalidad por cánceres en la zona de estudio", y varias afirmaciones similares.

La interpretación de Greenpeace España sobre el citado estu-

dio es reveladora: "...confirma que vivir en las cercanías de una planta incineradora de residuos aumenta el riesgo de desarrollar cáncer. Se trata del mayor estudio epidemiológico llevado a cabo en las cercanías de plantas incineradoras. Para Greenpeace este estudio es una nueva confirmación de la relación entre incidencia de cáncer e incineración de basuras. Por ello, la organización demanda el cierre de las plantas existentes y el abandono de esta tecnología". Y su director concluye: "las plantas de incineración son fábricas de cáncer. Por ello deberían cerrarse las que todavía existen en nuestro país".

La opinión de Greenpeace Austria es radicalmente distinta e ilustrativa de una posición más objetiva y matizada con relación a la incineración. Así, al analizar las plantas de incineración en Austria [41], esta organización concluye: "Las plantas de incineración de Austria tienen un elevado nivel medioambiental en lo relativo a las emisiones al aire y el agua. En comparación con otras fuentes (industria, tráfico...) las emisiones al aire y al agua son relativamente bajas". El contraste es evidente y no precisa mayores comentarios.

Más recientemente, en sendos artículos publicados en 2007 en la prestigiosa revista científica Chemosphere [42, 43], diversos equipos de salud pública de Portugal y Alemania analizan los niveles de dioxinas en sangre y en leche humana de poblaciones residentes en las proximidades de las incineradoras de Lisboa y de la isla de Madeira. Los resultados obtenidos son concluyentes: "La exposición a dioxinas de las poblaciones globales no puede relacionarse con las emisiones de estas instalaciones, lo que significa que el control de las fuentes de dioxinas parece resultar efectivo con relación a ambas incineradoras. Los resultados de esta investigación también sugieren que la incineración no impacta en los niveles de dioxinas en sangre de los residentes próximos. Las emisiones de ambas incineradoras parecen estar bien controladas, ya que no hay incremento de la carga de dioxinas en el cuerpo humano, medida en la leche humana de individuos residentes cerca de estas instalaciones". ®

CONCLUSIONES

La incineración con recuperación de energía (IRE) es actualmente una tecnología de valorización energética de residuos urbanos fiable, robusta, consolidada, en expansión y con un mínimo impacto ambiental que, además de coadyuvar a la gestión sostenible de los residuos, contribuye a paliar las consecuencias de la crisis energética y del cambio climático, aprovechando un recurso renovable y sostenible. Por esta razón, ocupa una posición relevante en el cuerpo doctrinal de la estrategia y la legislación comunitaria de residuos, por lo que ha de ser obligatoriamente considerada para el tratamiento de la basura en masa que no ha podido ser reutilizada, reciclada ni compostada.

La construcción y la explotación de las plantas de IRE están sometidas a la Autorización Ambiental Integrada, que impone la utilización de las Mejores Tecnologías Disponibles, y a las exigentes condiciones de la legislación europea, que obliga a disponer de unas estrictas condiciones de combustión que minimicen la generación de dioxinas y de unos sistemas de depuración de gases que reduzcan al mínimo las emisiones de contaminantes a la atmósfera. El resultado es que las

modernas incineradoras son destructoras netas de dioxinas, es decir, la cantidad de las mismas que sale al exterior con las escorias, cenizas y gases es muy inferior a la que entra con los residuos. Así lo confirman en la práctica los estudios científicos llevados a cabo en los entornos de las actuales incineradoras.

Los niveles de inmisión de contaminantes correspondientes a la IRE resultan insignificantes en comparación con los producidos por las calefacciones domésticas, el tráfico, la actividad industrial y, en general, cualesquiera otros procesos de combustión. Así quedó claramente de manifiesto en el estudio llevado a cabo recientemente por la Universidad Politécnica de Madrid en el entorno de Arizeta [44].

Todo ello explica que los países más avanzados en materia de gestión de residuos, caracterizados por las tasas más elevadas de prevención, reciclaje y compostaje, sean también los que presentan mayores porcentajes de valorización energética de residuos urbanos y menores de eliminación en vertedero, ya que la IRE ha desplazado progresivamente al vertedero y lo ha sustituido como método de tratamiento

de la basura en masa, sin presentar una reacción social relevante.

En contraste con esta situación, en España y otros países del sur de Europa, caracterizados por las más bajas tasas de prevención y valorización material de los residuos, se mantiene la oposición a la IRE de determinados grupos sociales y políticos, que se resisten a considerar la diferencia entre las antiguas incineradoras ya clausuradas y las actuales, que cumplen con la estricta legislación vigente. La consecuencia es que, en estos países, la mayoría de la basura se deposita en vertederos. Estos últimos son objeto de creciente oposición social por las molestias que producen en el entorno, lo que conduce frecuentemente al colapso de las instalaciones y a la necesidad de transportar la basura a otras regiones y países que disponen de incineradoras.

En coherencia con el consenso alcanzado en la comunidad científica internacional con respecto a las emisiones de las incineradoras y sus impactos en la salud pública, las autoridades ambientales y sanitarias de todos los niveles (autonómico, estatal, internacional) que se han manifestado sobre el impacto de la incineración en el medio ambiente y en la salud, lo han hecho favorablemente. La única condición que se impone en la Unión Europea a la incineración con recuperación energética de residuos es que ocupe el lugar que le corresponde en la jerarquía comunitaria, cumpliendo con los requisitos de eficiencia energética y con las condiciones de combustión y de emisión de contaminantes impuestas por la legislación europea.

BIBLIOGRAFÍA

- 22. Fabrellas, B. Congreso Nacional de Vertederos, CONVER 99 (1999).
- 23. Fabrellas, B. y Sanz, P. 'Los compuestos orgánicos persistentes' *IMU-Ingeniería Municipal* (2002) julio-agosto.
- 24. Department for Environment Food and Rural Affairs. "Review of Environmental and Health Effects of Waste Management: Municipal Solid Waste and Similar Wastes" (2004).
- 25. The Chartered Institution of Wastes Management. "Energy from Waste: A good practice guide" (2003).
- 26. UK Environment Agency. "APSWG briefing on Energy from Waste" (2000).
- 27. Baudirektion Kanton Zürich. "Studie zum Energiepotential von KVA in der Schweiz" (2005).
- 28. Vienna University of Technology. Institute for Water Quality, Resources and Waste Management. "Comparison of relevant air emissions from selected combustion technologies (CAST)" (2005).
- 29. "USA EPA publishes inventory of sources and environmental releases of dioxin-like compounds in the United States 1987, 1995 & 2000" RRF Email News Service (2006).
- 30. Kit Strange. Comunicación personal (2005).

- 31. Fact sheet No 225. World Health Organization. 'Dioxins and their effect on human health' (1999).
- 32. "Directiva 2001/77/E del Parlamento Europeo y del Consejo de 27 de septiembre de 2001 relativa a la promoción de la electricidad generada a partir de fuentes de energía renovables en el mercado interior de la electricidad".
- 33. European Environment Agency. 'How much biomass can Europe use without harming the environment?' *EEA Briefing* 02 (2005).
- 34. European Topic Center on Resource and Waste Management. "Municipal waste management and greenhouse gases" (2008).
- 35. Agencia Europea de Medio Ambiente. 'Una mejor gestión de los residuos urbanos reducirá la emisión de gases de efecto invernadero' *EEA Briefing 2008/01* (2008).
- 36. "Waste-to-Energy and the revision of the Waste Framework Directive" CEWEP (2008).
- 37. World Health Organization. "Waste Incineration" (1996).
- 38. Nadal, R. 'Dioxinas en la vida cotidiana' Conferencia Internacional sobre Dioxinas y Residuos, Club Español de los Residuos, Madrid (2001).
- 39. Departamento de Sanidad del Gobierno Vasco. "Incineración de residuos urbanos y salud pública" (2004).
- 40. "Imprégnation par les dioxines et incidence des cancers à proximité des usines d'incinération d'ordures ménagéres" Dossier de presse. Incinérateurs de Gilly-sur-Isére. Principaux résultats des 4 études locales en réponse aux questions de la population sur sa santé (2006).
- 41. Shuster, H. "Waste incineration plants in Austria. With data on waste management in Vienna" Greenpeace Austria. (1999).
- 42. Fátima Reis, M. et ál. 'Determinants of dioxins and furans in blood of non-occupationally exposed populations living near Portuguese solid waste incinerators' *Chemosphere* (2007) 67, pp S224-S230.
- 43. Fátima Reis, M. et ál. 'Biomonitoring of PCDD/Fs in populations living near portuguese solid waste incinerators: Levels in human milk' *Chemosphere* (2007) 67, pp S231-S237.
- 44. Grupo de modelos y software para el medio ambiente de la Facultad de Informática de la Universidad de Madrid. "Estudio de impacto de la calidad aire que supondrá la instalación de una incineradora en Donostia-San Sebastián" (2005).

Agradecimientos

El autor desea expresar su agradecimiento a D. Xabier Garmendia (Desarrollo y Protección Ambiental, S.L.) y D. Jesús Ibarluzea (Dirección de Salud Pública del Gobierno Vasco), por sus valiosas aportaciones, así como a TIRME, por la información facilitada.