



**Instituto para la
Sostenibilidad de los Recursos**

LA VALORIZACIÓN ENERGÉTICA EN EL MARCO DE LA ESTRATEGIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE DE LA UE

Dr. Ignacio Elorrieta
Director Ejecutivo ISR

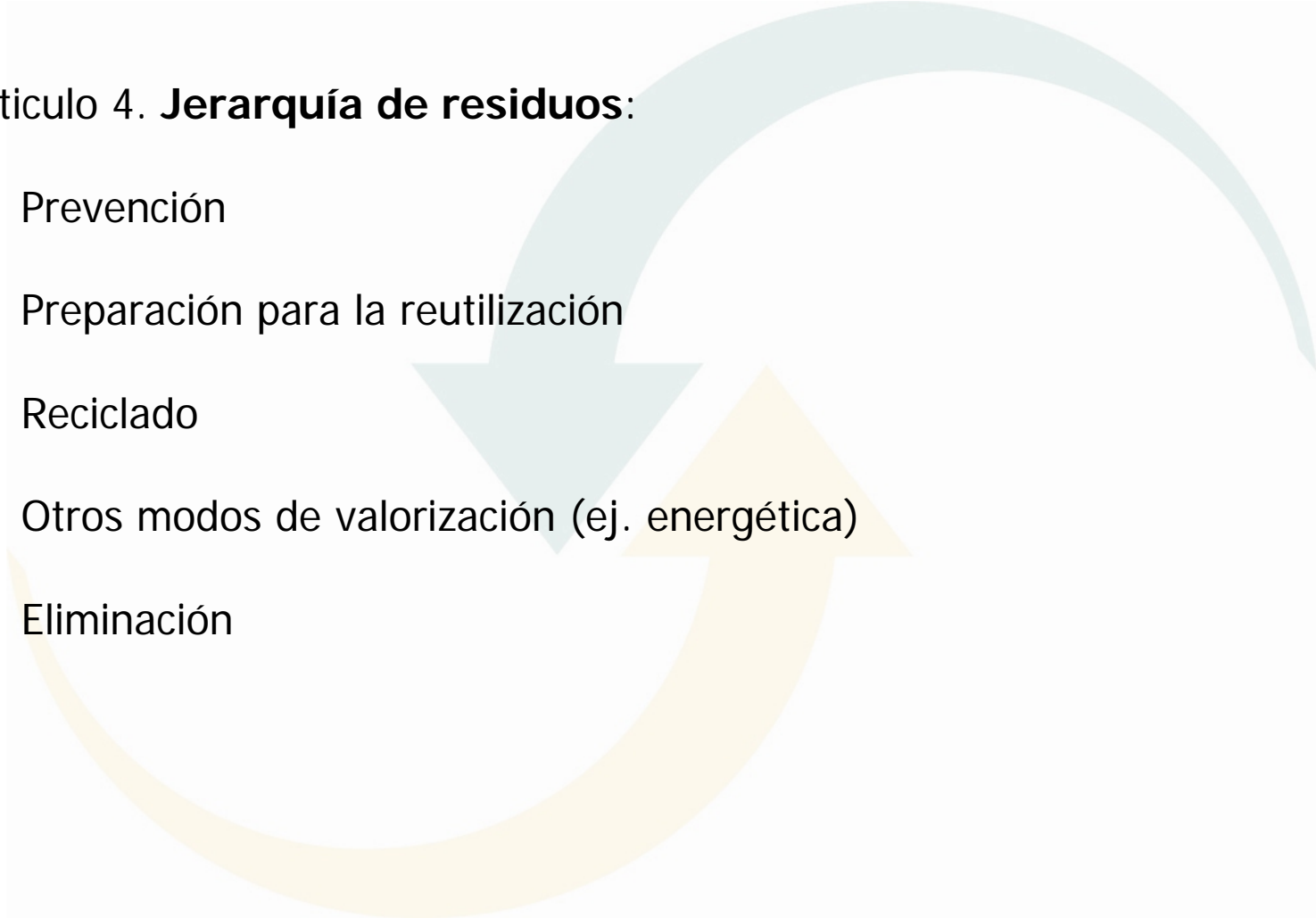
Dentro de sus principales retos están:

- Limitar el cambio climático, sus costes y sus efectos negativos.
- Mejorar la gestión y evitar la explotación excesiva de los recursos naturales, evitando entre otras cosas la producción de residuos y aumentando el uso eficaz de los recursos naturales, mediante la aplicación del concepto de ciclo de vida y el fomento de la reutilización y el reciclado.

La elección de la forma de gestión de los residuos debe basarse en la sostenibilidad del trinomio recursos – productos – residuos, que se centra, entre otros aspectos, en:

- La **disminución de la cantidad generada** mediante aplicación de programas de prevención y mejores condiciones de diseño de los productos y la reutilización de los residuos.
- El **máximo aprovechamiento de los materiales y de la energía presentes en los residuos**, mediante el reciclado, (y el compostaje de la materia orgánica), favorecido por una adecuada recogida.
- El **máximo aprovechamiento de la fracción resto**, en especial de la energía contenida en los residuos, previniendo los impactos ambientales derivados de la gestión.

Artículo 4. Jerarquía de residuos:

- a) Prevención
 - b) Preparación para la reutilización
 - c) Reciclado
 - d) Otros modos de valorización (ej. energética)
 - e) Eliminación
- 

LA VALORIZACIÓN ENERGÉTICA

- La valorización energética, insuficientemente utilizada hasta ahora en España, es una de las opciones que tienen que desarrollarse en el futuro para lograr un uso mas sostenible de los recursos y una gestión más eficiente de la energía.
- Reseñar, acorde con la jerarquía, que la “Valorización” es una forma de recuperación, en donde se recupera la energía de los residuos sin generar nuevos residuos a diferencia de la “incineración” que es una forma de eliminación, aunque tenga o no recuperación de energía.
- La Directiva sobre Residuos define Valorización como “cualquier operación cuyo resultado principal sea que el residuo sirva a una finalidad útil al sustituir a otros materiales que de otro modo se habrían utilizado para cumplir una función particular, o que el residuo sea preparado esa función en la instalación o en la economía en general.”
- También se considera valorización a la operación mediante la cual productos o componentes de productos que se hayan convertido en residuos se preparan para que puedan reutilizarse sin ninguna otra transformación previa.

- Se considera valorización en la nueva Directiva sobre Residuos a aquellas instalaciones de incineración de RSU cuya eficiencia energética sea igual o superior a:
 - 0,60 para instalaciones autorizadas antes de enero del 2009.
 - 0,65 para las autorizadas después del 31 de diciembre 2008.

$$\text{Eficiencia Energética} = (E_p - (E_f + E_i)) / (0,97 \times (E_w + E_f))$$

Esta fórmula tiene que aplicarse de conformidad con el BREF de las MTDs para la incineración de residuos.

Para facilitar la recuperación energética de los residuos la nueva Directiva en su artículo 5 define el concepto de subproducto.

Una sustancia es un **subproducto** y no un residuo si cumple 4 requisitos:

- Va a ser utilizada ulteriormente.
- Puede utilizarse directamente sin someterse a una transformación ulterior distinta de la práctica industrial normal.
- Se produce como parte integrante de un proceso de producción.
- El uso ulterior es legal (cumple con todos los requisitos legales de protección al medio ambiente y la salud).

Esta definición abre un camino que debe simplificar los trámites administrativos de las autorizaciones, ya que si bien la utilización de un residuo requería siempre de una autorización especial, la de un subproducto no debería.

España va a tener que hacer un gran esfuerzo para cumplir con la aplicación de esta jerarquía, así como para cumplir con el RD 1481/2001 que regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero, pues en nuestro país la proporción de residuos que van a vertedero sin tratamiento alguno es todavía considerable.

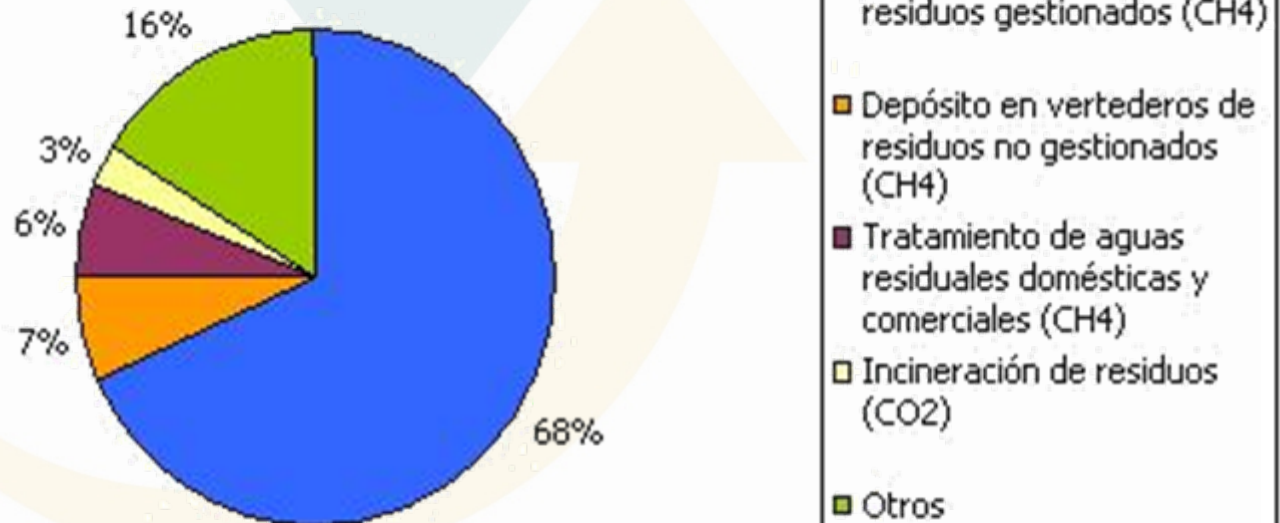
Por ej. en lo referente a R.U. el último estudio del INE (2007) muestra que de los residuos domésticos que se recogen sin separar solo el 9,8% se recicla, el 15,4% se composta y el 74,8% se elimina (mayoritariamente en vertedero).

La opción de la valorización energética, aplicada en el lugar que le corresponde según la jerarquía, está llamada a desempeñar un papel importante para el cumplimiento de los nuevos requerimientos legales.

- La contribución del sector de gestión de residuos a las emisiones de GEI representa el 2% de los GEI en la UE-15, con una reducción del 38% respecto al año base (1990).
- **En España la situación es la contraria, la contribución es del 2,94% y su crecimiento del 67% respecto al año base.**
- El 75% de las emisiones de GEI procedentes del sector de gestión de los residuos son debidas al **metano**, que por su PCG mayor (25) y su periodo horizonte de integración, resultan cada vez más preocupantes.
- Las distintas estrategias comunitarias en relación con los residuos se orientan hacia la limitación de estas emisiones, tanto de forma directa como imponiendo restricciones a la forma de gestión
- El conocimiento, en ordenes de magnitud, de las emisiones de las distintas etapas ligadas a la gestión de los residuos nos permite **priorizar en que fases incidir para reducir sustancialmente estas emisiones** y las asociadas a otros sectores, mediante **el aprovechamiento energético de los residuos**.
- Si la industria cementera puede valorizar energéticamente parte de estos residuos, contribuye doblemente a la lucha contra el cambio climático.

La industria cementera produce alrededor del 5% (27,3 Mt/a) de las emisiones totales de CO₂ y necesita reducir emisiones.

Por su parte, en España **el 75 % de las emisiones GEI atribuidas a la gestión de residuos proceden de los vertederos**, debidas fundamentalmente a la emisión de CH₄, con un Potencial de Calentamiento Global (PCG) de 25





¿PUEDE LA INDUSTRIA CEMENTERA CONTRIBUIR A ESTA ESTRATEGIA AMBIENTAL?

Estudio del ISR, encargado por la FUNDACIÓN CEMA, para conocer las posibilidades de incrementar la sustitución de combustibles fósiles, que no sean susceptibles de ser valorizados como materiales reciclables en la industria cementera.

Para ello hay que conocer las cantidades y los destinos de los diferentes flujos de residuos potencialmente valorizables energéticamente para los que ya existen infraestructuras de gestión y ver las posibilidades de su empleo con tal fin por la industria cementera.



¿PUEDE LA INDUSTRIA CEMENTERA CONTRIBUIR A ESTA ESTRATEGIA AMBIENTAL?

Las plantas de clinker presentan una serie de ventajas para la valorización energética de residuos:

- Altas temperaturas y tiempos de residencia suficientemente largos que aseguran la total destrucción de las moléculas orgánicas complejas (ej. no producción de dioxinas ni furanos).
- La naturaleza alcalina del horno asegura la neutralización de los gases ácidos que se produzcan.
- Los residuos secundarios producidos por los combustibles alternativos se integran dentro de la masa del clinker.
- La gran estabilidad térmica del proceso que previene sobre bruscas situaciones anormales de funcionamiento.

Naturalmente no todos los residuos pueden ser valorizados, además de los de bajo PCI especialmente los ricos en algunos metales pesados (especialmente el mercurio) y en cloro.



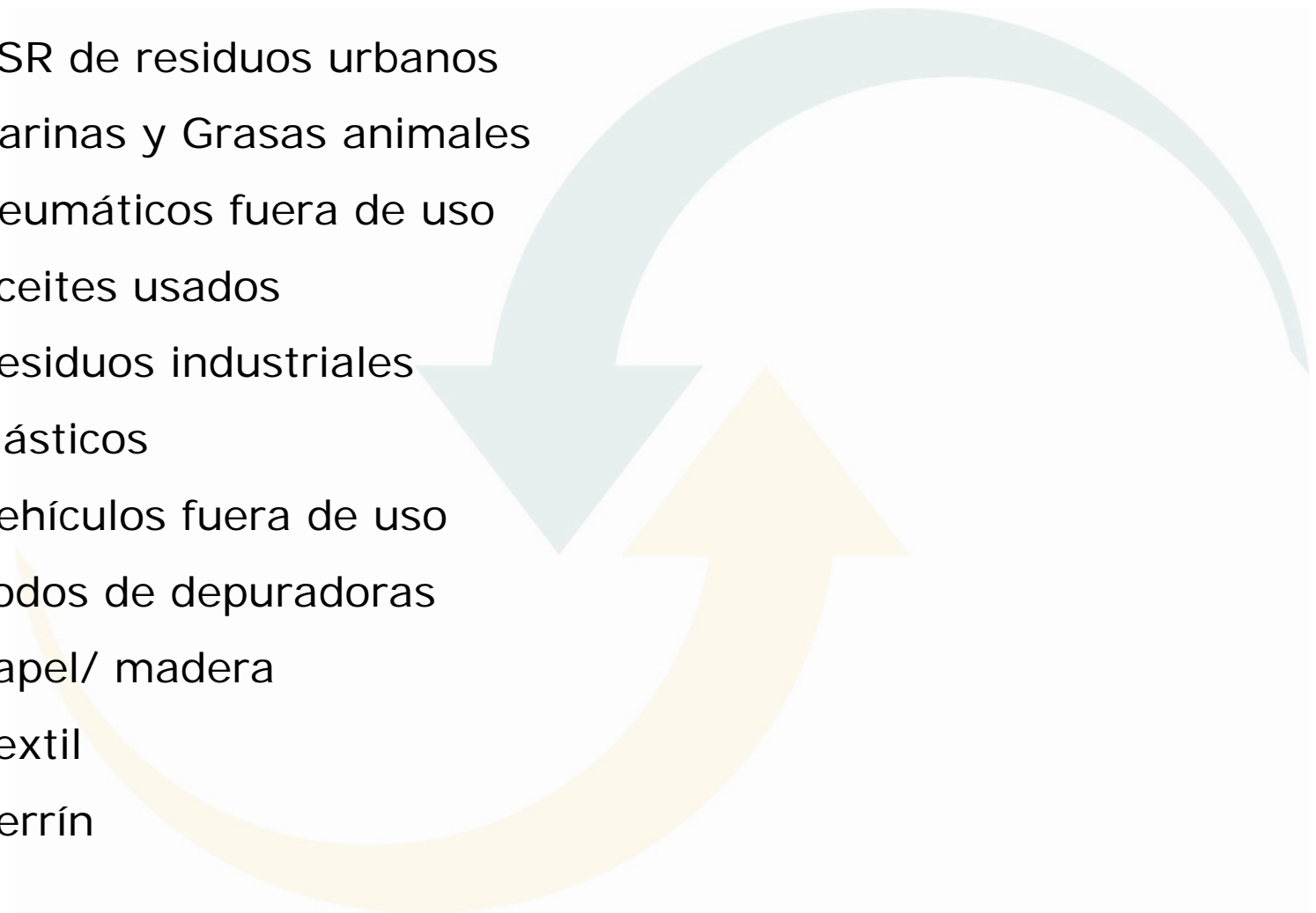
LA VALORIZACIÓN ENERGÉTICA EN CEMENTERAS

Mediante la utilización de combustibles alternativos la industria cementera puede valorizar energéticamente varios tipos de residuos en unas condiciones adecuadas, aportando a la Sociedad los siguientes beneficios:

- Reduciendo el consumo de fuentes energéticas no renovables.
- Reduciendo la emisión de GEIs y otros contaminantes.
- Reduciendo la cantidad de residuos depositados en los vertederos.
- Aumentando la recuperación de la energía contenida en los residuos.
- Reduciendo costes públicos de gestión de los residuos, cuando lo que se valoriza es CSR proveniente de R.U.

También resulta beneficioso para las empresas, al reducir el coste energético directo (que representa un % muy elevado del coste de producción del clinker y del cemento) y reducir también costes indirectos, derivados del uso de combustibles fósiles (ejemplo: derechos de emisión de CO₂).

ESTAMOS EN PRESENCIA DE UN “WIN-WIN”



CSR de residuos urbanos
Harinas y Grasas animales
Neumáticos fuera de uso
Aceites usados
Residuos industriales
Plásticos
Vehículos fuera de uso
Lodos de depuradoras
Papel/ madera
Textil
Serrín

El porcentaje de sustitución de combustibles tradicionales por alternativos en España está muy por debajo de la media europea.

Media UE: 14

España: 5

Holanda: 83

Suiza: 50

Austria: 46

Francia: 34

Alemania y Bélgica: 30

Italia y Dinamarca: 4

En España pues, el grado de sustitución de los combustibles tradicionales está en un 5% de la energía primaria necesaria en los procesos de fabricación del clinker.

Datos 2002-2005

En los últimos años hemos asistido en España a un crecimiento rápido en el uso de combustibles alternativos (de menos de 50.000 t en el año 2000 a cerca de 300.000 t en el año 2006). Sin embargo los volúmenes absolutos son todavía muy pequeños:

- Unas 72.000 t corresponden a residuos líquidos (aceites usados; disolventes,...)
- Unas 223.000 t son combustibles sólidos procedentes de:

Harinas Cárnicas (88.000t), Neumáticos Usados (42.000 t), Serrín (35.000 t), Madera (27.000 t), Lodos de EDAR (9.000 t), Plásticos Ligeros (5.000 t) y cantidades menores de otros tipos de residuos.

Esta sustitución no se realiza de manera uniforme, ya que solo 21 de las 37 instalaciones disponen de autorización para ello.

Resulta sorprendente la casi completa ausencia de flujos de residuos procedentes de Residuos Urbanos, máxime cuando estos están yendo a vertederos sin tratamiento previo.



PERSPECTIVAS PARA LA SUSTITUCIÓN RESIDUOS URBANOS (I)

Para que la industria cementera pueda utilizar el potencial de los Residuos Urbanos necesita tratar estos residuos hasta transformarlos en un CSR (Combustible Sólido Recuperado) según un estándar determinado (norma CEN/TC 343), que de características medias homogéneas y prevenga de los problemas que pueda causar el cloro, el mercurio y otros metales pesados.

La obtención de CSR se puede realizar a partir de 3 flujos de residuos:

- La fracción resto no estabilizada (4,9 Mt/a de CSR de residuos depositados en cerca de 200 vertederos controlados).
- La fracción seca (1,25 Mt/a de CSR separados en las 59 plantas existentes de triaje y compostaje).
- Los rechazos de plantas de clasificación de envases (0,05 Mt/a de CSR).

Es decir de los R.U. sería esperable una cantidad máxima de 6,3 Mt/a.

PERSPECTIVAS PARA LA SUSTITUCIÓN RESIDUOS URBANOS (II)

Sin embargo en la situación presente, la generación de CSR solo parece realista a partir de las instalaciones de estabilización (compostaje o biometanización) que potencialmente producirían 1,2 Mt/a:

Andalucía:	300.000 t/a en 16 plantas
Aragón:	90.000 t/a (imposibilitado por legislación)
País Vasco:	26.000 t/a en Álava
Valencia:	159.500 t/a en 8 plantas
Cas-L-M:	133.000 t/a en 8 centros de tratamiento
Cas-y-L:	185.000 t/a en 9 plantas
Cataluña:	50.000 t/a en 2 ecoparques del área metropolitana.
Extremadura:	57.000 t/a en 2 ecoparques
Galicia:	15.000 t/a ahora transferidos para incinerar
Madrid:	130.000 t /a en 3 centros del Ayto. y 1 de la CAM
Murcia:	67.000 t/a en 5 plantas

PERSPECTIVAS PARA LA SUSTITUCIÓN HARINAS ANIMALES

- Regulación: RD Ley 4/2001 (permite la valorización energética de las harinas animales en cementeras).
- Plan Nacional SANDACH: no establece cantidades a valorizar energéticamente.
- La cantidad de harinas disponibles para valorización energética rondaría entre las 130.000 y las 150.000 t/a de las categorías 1 (materiales específicos de riesgo) y 2 (cadáveres de animales, residuos de medicamentos, materiales no MER).
- Ahora se valorizan 90.000 t/a .
- Obstáculo: La producción es variable según los censos ganaderos y algunas CCAA (Cantabria; Asturias) no transforman los subproductos, sino que los destruyen por incineración.

PERSPECTIVAS PARA LA SUSTITUCIÓN NEUMÁTICOS FUERA DE USO

- Regulación: RD 1619/2005 (prohíbe su vertido).
- SIGs: Signus Ecovalor y TNU.
- II Plan de NFU (2007-2015).
- Objetivo: valorizar energéticamente el 30% de la masa de neumáticos de reposición (100.000 t/a).
- Ahora se valorizan 42.000 t/a.
- Competencia con el reciclado material (mezclas asfálticas).
- Los SIGs tienen ámbito nacional y pueden suministrar NFU a cualquier punto considerando que por su alto PCI el precio del transporte no debe ser un fuerte obstáculo.
- Barreras: normativa autonómica en Aragón, que prohíbe la valorización y en algunas CCAA en las que se restringe la valorización de residuos no generados dentro del propio territorio autonómico.

- Regulación : RD 679/2006 (fija objetivos ecológicos).
- SIGs: Sigaus.
- Objetivo: 65% regeneración y 33% a valorización energética.
- En función de las diversas opciones contempladas la disponibilidad de combustibles derivados de los aceites usados podría limitarse a los residuos pesados procedentes de la regeneración y de los pretratamientos, que supondrían unas 45.000 t/a, con reservas respecto a la calidad de los mismos.
- Estos aceites deberían llegar a partir de las plantas de blending o de preparación de combustibles a partir de residuos peligrosos.
- Competencia con la producción de energía eléctrica en motores.

- Regulación : RD 653/2003 (fija las condiciones para utilizar residuos como combustibles alternativos).
- Borrador II Plan Nacional de Residuos Peligrosos (2007-2015).
- Objetivo: Se estima que pueden ser destinados a valorización energética mediante su transformación en combustibles alternativos (actividad R1) unas 82.000 t/a (mayoritariamente lodos de plantas de tratamiento de efluentes, residuos químico-orgánicos; taladrinas, residuos del refinado de petróleo...)
- Ahora se valorizan 47.000 t/a de residuos líquidos (disolventes y residuos petroquímicos mayoritariamente) y 15.000 t/a de residuos sólidos y pastosos.
- Obstáculo: Reducido número de instalaciones para preparación del combustible: Recitermia, Geocycle y Ecocem.

- Borrador Plan Nacional de Plásticos Agrícolas (2007-2015).
- Objetivo: La valorización energética alcanzará un 15% de los residuos generados para 2015, pasando por un objetivo intermedio del 30% en 2010.
- El potencial valorizable varía según las CCAA, y se estiman en unas 60.000 t/a la cantidad potencial a valorizar energéticamente procedentes principalmente de Andalucía, Murcia, Canarias y Valencia.
- Actualmente se han realizado ensayos positivos de valorización con coincineración en central térmica de carbón pulverizado y en cementeras.
- Obstáculo: Coste de gestión que hace mas atractivo el vertido.
- Interés nuevas tecnologías emergentes (Gasificación) para generación de combustibles líquidos o electricidad.



PERSPECTIVAS PARA LA SUSTITUCIÓN VEHÍCULOS FUERA DE USO

- Regulación : RD 1383/2002 (fija objetivos).
- SIG: Sigrauto
- Objetivo: para el 1 de enero del 2015 se reutilizará y valorizará al menos el 95% del peso de los vehículos .
- Posibilidad de valorización de la fracción ligera de fragmentación (plástico y caucho). Así se hace en Suiza; Alemania, Francia,....Su utilización en cementeras no sería directa, sino a través de un tratamiento previo de eliminación de inertes que transformara estos residuos en un CSR.La posibilidad de producción de CSR se estima en unas 65.000 t/a ,considerando las fragmentadoras de Madrid,Cataluña,Andalucía y Valencia.
- Ahora la valorización es testimonial, solo existen ensayos.
- Obstáculo: Actualmente esta fracción esta siendo depositada en vertedero y se necesitaría poner restricciones crecientes a su vertido.

PERSPECTIVAS PARA LA SUSTITUCIÓN LODOS DE DEPURADORAS

- Regulación: RD 653/2003 (Condiciones técnicas para valorización).
- Borrador II Plan Nacional de Lodos.
- Objetivo: valorización energética de un 15% como máximo de los lodos generados antes del 2011. La valorización exige un secado térmico, que incrementa los costes de gestión.
- Los tratamientos de secado térmico son todavía escasos.
- El potencial valorizable varía según las CCAA, pero únicamente esta previsto en Cataluña con una disponibilidad de 68.000 t/a (PROGRIC 2007-2012)
- Obstáculo: Coste de gestión que hace más atractivo el compostaje.
- Interés allí donde coinciden geográficamente cementeras y Edars de gran capacidad (CEMEX en Alicante).

CONCLUSIONES

1. El uso sostenible de los recursos y la lucha contra el cambio climático exigen un aumento de la valorización energética en nuestro país.
2. Las plantas de clinker presentan una serie de ventajas para valorizar energéticamente determinados residuos, especialmente aquellos que son biomasa, contribuyendo así a la reducción en el uso combustibles fósiles y a la eliminación de Gases de Efecto Invernadero.
3. Existe un importante potencial de combustibles alternativos para la industria cementera que proviene del uso de los residuos, especialmente en lo referente a Residuos Urbanos, Lodos de EDAR, NFU, VFU, Residuos Peligrosos y Plásticos.
4. Para que este potencial pueda materializarse el sector cementero debe comenzar a establecer contactos con los responsables de estos residuos (plantas de compostaje y biometanización para los R.U; SIGs para NFU, VFU, Aceites Usados; EDAR para los lodos y Comunidades Autónomas (residuos peligrosos, plásticos) a la vez que ir planificando la infraestructura de las plantas necesarias para la fabricación del CSR.

1. El GIRA, en su fase actual de revisión, no contempla la incineración de residuos (operación D10) como forma de tratamiento para ningún residuo.
2. El ISR piensa sin embargo que sería importante el que se considerara la valorización energética (en las condiciones establecidas por la nueva Directiva sobre residuos, operación R1) para algunos tipos de residuos, que son importantes en Aragón y que actualmente están siendo eliminados en vertedero, lo que agrava la emisión de GEIs (metano).
3. Dentro de estos residuos deberían considerarse:
 - Una parte de la fracción resto de los residuos urbanos.
 - Algunos residuos no peligrosos (harinas cárnicas; residuos combustibles de RCD como maderas, plásticos,...; la fracción ligera de los VFU; los rechazos del reciclado de los NFU.
 - Algunos residuos de origen vegetal difícilmente reciclables, como restos de la industria maderera o papelera o de la industria agroalimentaria (orujillo o alperujo, residuos de las industrias vinícola o cervecera,...) en definitiva biomasa, neutra a efectos de emisiones GEI.

A large, light blue curved arrow arches over the text, and a yellow curved arrow arches under it, both pointing towards the right.

GRACIAS POR SU ATENCIÓN

C/ Sotillo, 1
28043 Madrid
Tel.: 902 19 78 83
Fax: 91 388 21 12
Web: www.isrcer.org
TV: www.isrtv.org