

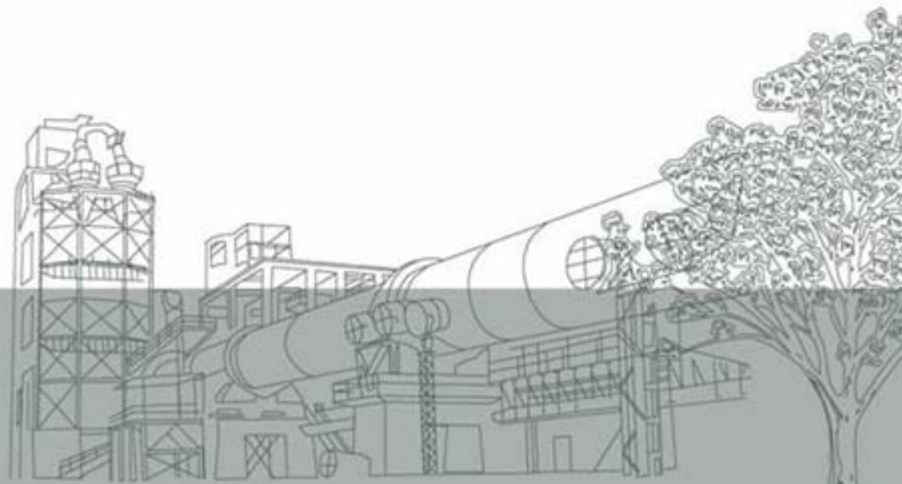
# JORNADA CEMA

León, 22 de noviembre de 2007

## Mesa Redonda: Desarrollo sostenible y valorización energética en el sector cementero

[mromay@oficemen.com](mailto:mromay@oficemen.com)

**oficemen**  
Agrupación de fabricantes de cemento de España



# Valorización y sostenibilidad: energía

## Agencia Internacional de la energía:

- para el año 2015 puede haber crisis en el suministro de petróleo
- Año 2030: Emis GEI pueden aumentar 57%

El sector ha reducido ~40% sus consumos energéticos en los últimos 25 años

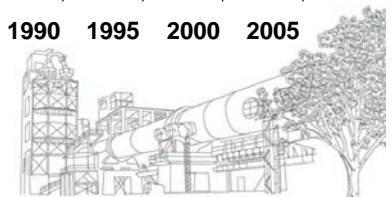
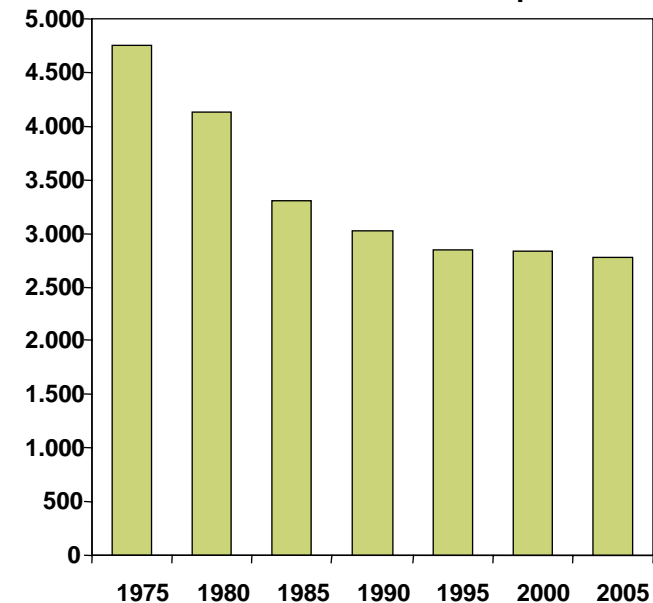
## Cementeras en España:

- Consumo de 2,7 Mtep/año
- Eficiencia energética optimizada:
- consumo térmico menor que media UE
- Castilla y León 8% menor que media ESP

## Plan de energías renovables

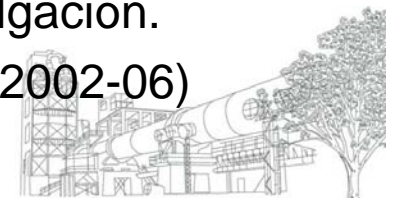
- BIOMASA TÉRMICA: Objetivo de incremento:
- 378.000 tep para usos industriales
- SECTOR CEMENTO puede hacer  
ALCANZABLES LOS OBJETIVOS DEL PER

MJ/t cemento  
Evolución de la eficiencia energética en el sector cementero español



# Valorización y sostenibilidad ambiental

- Estrategia española de sostenibilidad: energías renovables y jerarquía de residuos
- Plan Nacional Integrado de Gestión de Residuos (borrador)
  - Jerarquía de gestión Vs realidad técnica: Las posibilidades de reciclaje no son 100% (ej: rechazo de plantas de reciclado- compostado...60-80%)
  - Señala déficit de infraestructuras de tratamiento
  - Varios residuos contemplan objetivos de valorización energética que complementan los de reducción y reciclado. Siempre con arreglo a legislación estricta Directiva/RD 653/2003.
  - Ej: Lodos de depuradora (15%), NFU (30%), rechazo de las plantas de reciclaje/compostaje, residuos peligrosos tras estudio específico.
  - Objetivos del sector: Colaborar en esa gestión. Transparencia con trabajadores, vecinos y Administraciones, diálogo Social
- Acuerdo Voluntario de Prevención y Control de la Contaminación: Cementeras-MIMAM-Junta C y L
  - Objetivos: IPPC, valorización, gestión medioambiental, divulgación.
  - Resultados: Inversiones medioambientales 63 M€ en Cy L (2002-06)





# GESTIÓN DE NEUMÁTICOS FUERA DE USO

España: generación: 303.000 t en 2005. (Vertido 151.000 t)

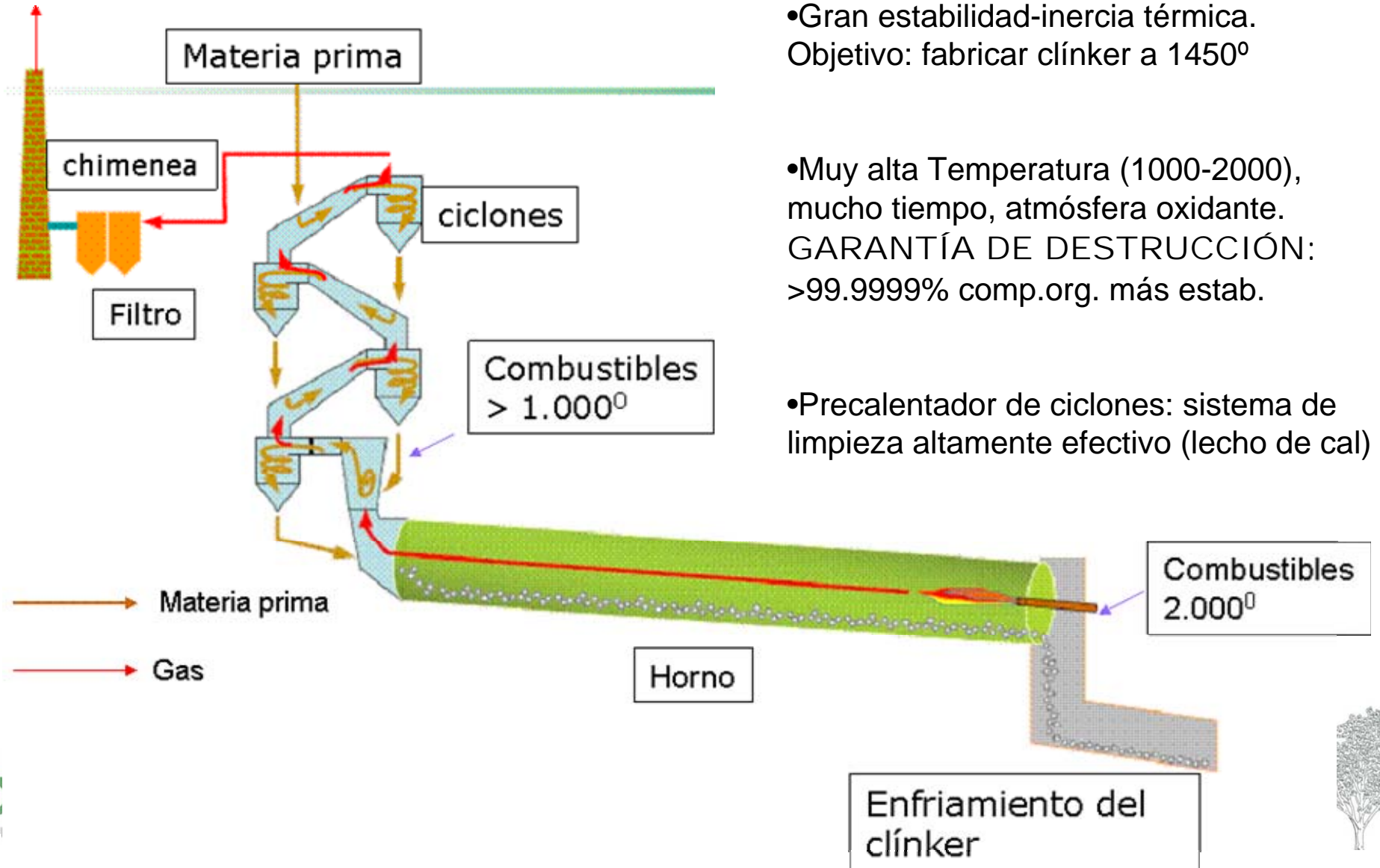
- Prohibición de vertido de acuerdo con RD 1481/2001 desde 2003/2006
- Objetivos muy ambiciosos. Realidad compleja, todavía existen depósitos de neumáticos, y vertidos no legales

Objetivos ecológicos del Plan nacional Integrado de Residuos (2007-2015): <b>Prevención 10%</b>	Participación industria cementera
Recauchutado al menos 20% en peso	
Reciclado 50% en peso... ..(ap150.000 t)	Reciclar metal contenido en el neumático (prev. 22kt de acero)
Valorización energética del 30% en peso para 2007	Valorizar (prev. 90kt de combustible alternativo)

- Actuaciones en las CCAA: competencias
- Es necesario incrementar la capacidad instalada de reciclaje y de valorización energética.
- Las fábricas de cemento pueden aportar una solución. Solicitudes.
- Capacidad autorizada suficiente para evitar vertido mientras no se desarrollen las formas de reciclaje descritas en las cantidades objetivo 2015



# ESQUEMA BASICO DEL HORNO DE CLINKER



- Gran estabilidad-inercia térmica.  
Objetivo: fabricar clínker a 1450°

- Muy alta Temperatura (1000-2000), mucho tiempo, atmósfera oxidante.  
GARANTÍA DE DESTRUCCIÓN:  
>99.9999% comp.org. más estab.

- Precalentador de ciclones: sistema de limpieza altamente efectivo (lecho de cal)

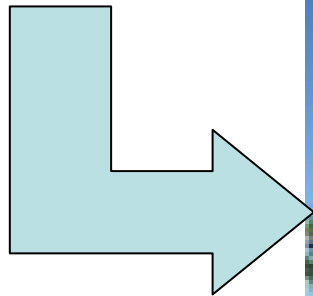
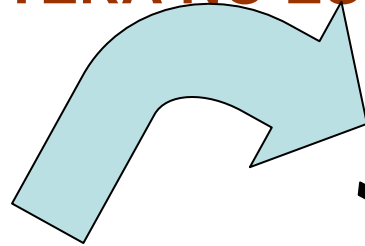




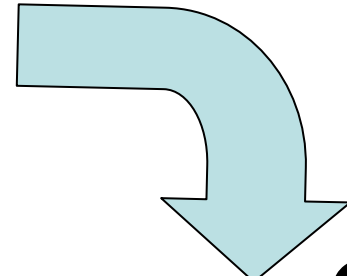
# ACLARAR CONCEPTOS: CEMENTERA NO ES UNA INCINERADORA

INCINERADORA

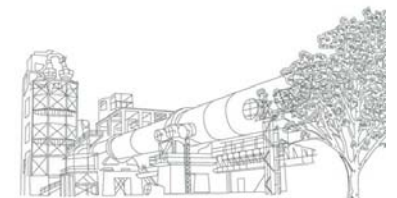
**100% residuos**



**Cenizas volantes**



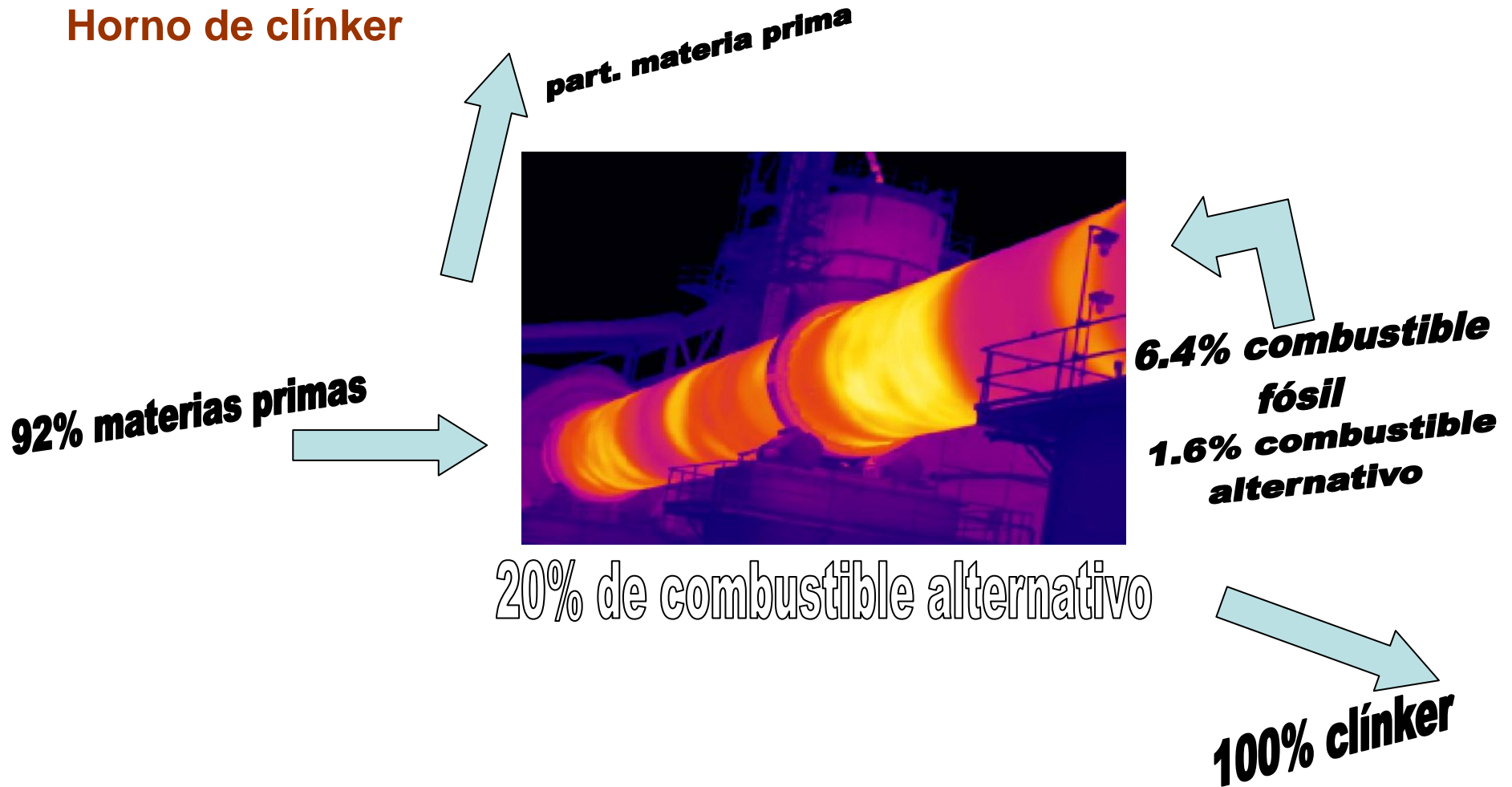
**30% escorias**



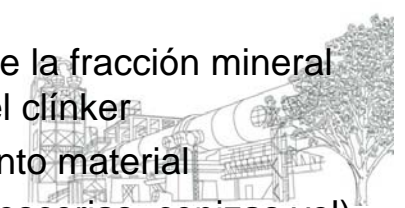


# ACLARANDO CONCEPTOS

Horno de clínker



- Combinación de la fracción mineral del residuo en el clínker
- aprovechamiento material
- NO GENERA escorias, cenizas vol)



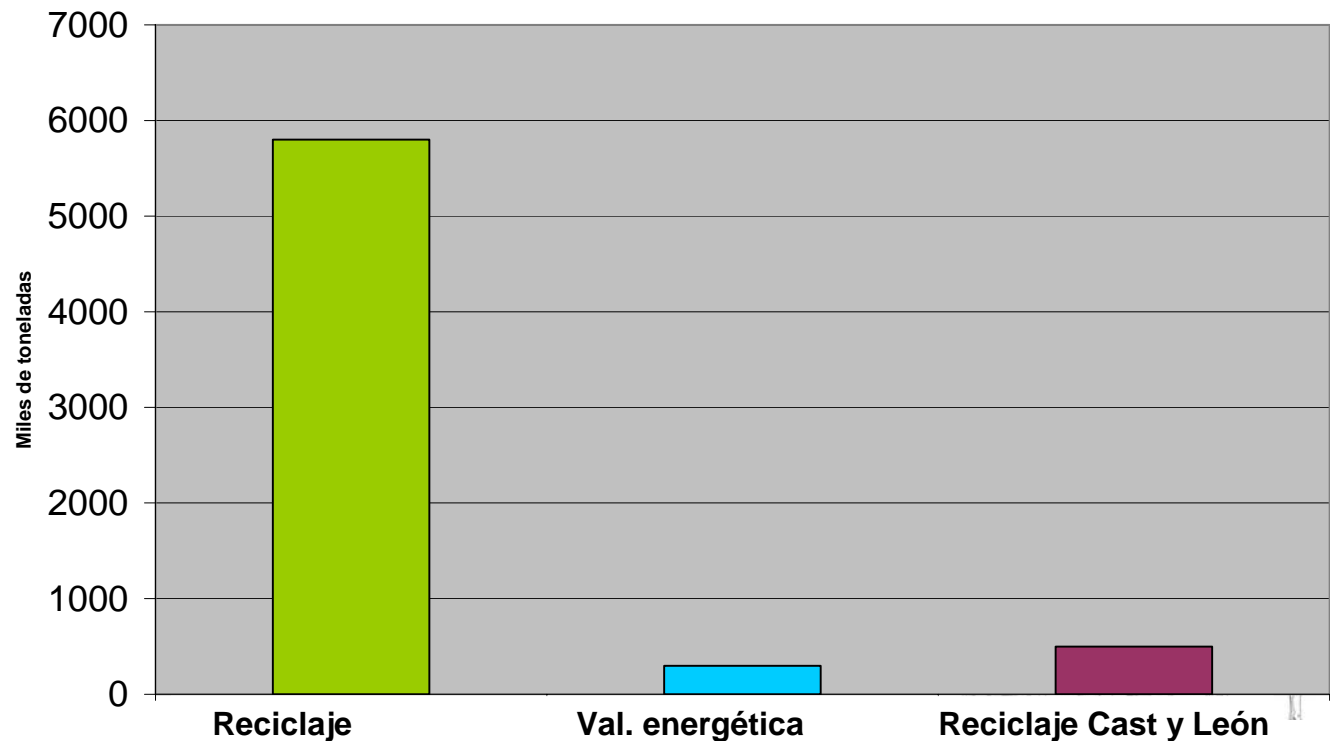
## Uso sostenible de los recursos: Recuperación de residuos en cementeras en España

•La industria cementera española comenzó por el **reciclaje** de residuos minerales:

- más de 20 años de experiencia
- principalmente escorias siderúrgicas y cenizas de térrmicas
- uso normalizado UNE-EN 197:1

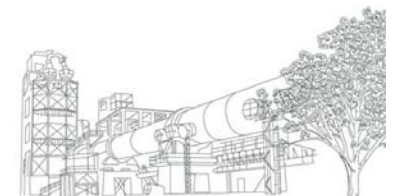
Valorización energética escasa pero en aumento

Recuperación de residuos en la Industria cementera española 2006



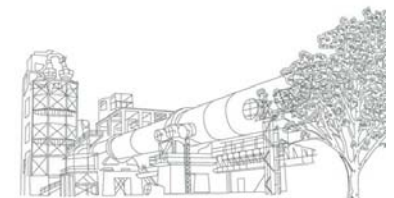
# DIRECTIVA IPPC Y MEJORES TÉCNICAS DISPONIBLES

- Autorización Ambiental Integrada basada en las Mejores Técnicas Disponibles para lograr un elevado nivel de protección del medio ambiente y de la salud
- Sector cemento: primero en ser estudiado a nivel europeo para definir cuáles son esas MTD.
- Resultado: documentos BREF2001, Guía española MTDs, y BREF revisado 2008
- Más de 50 expertos (Admon, ONGs, CE, industrias)
- BREF2001 menciona el uso de residuos entre las técnicas a considerar en la determinación de las MTDs:
  - Sustitución de materias primas por residuos apropiados
  - Uso de neumáticos y su efecto reductor de emisiones de NOx
- La revisión del BREF en curso ha profundizado en este tema :
  - **Aportaciones de Ministerios de Medio Ambiente**
  - **Estudios técnicos y científicos**
  - **Primer borrador**



# MEJORES TÉCNICAS DISPONIBLES Y USO DE RESIDUOS

- “Las emisiones de polvo del proceso de fabricación de clínker no se ven afectadas por el hecho de usar residuos”
- “Puesto que la proporción entre materias primas y combustibles en el horno es de 10:1, el contenido de metales en las materias primas tiene mayor influencia sobre las emisiones”
- “Debido a la alta capacidad de retención de metales asociados a partículas en el precalentador de ciclones y en los filtros el uso de residuos tiene una influencia menor sobre las emisiones de metales del horno”...
- Los metales volátiles HG, TI no tienen tan alta retención y habrá de controlarse su entrada a los hornos.
- “Investigaciones y mediciones detalladas han mostrado que las emisiones de D/F en los hornos de clínker europeos son bajas, incluso cuando se utilizan residuos peligrosos.”

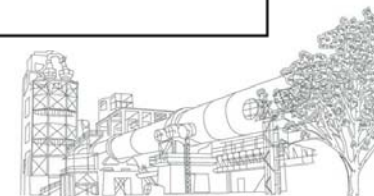
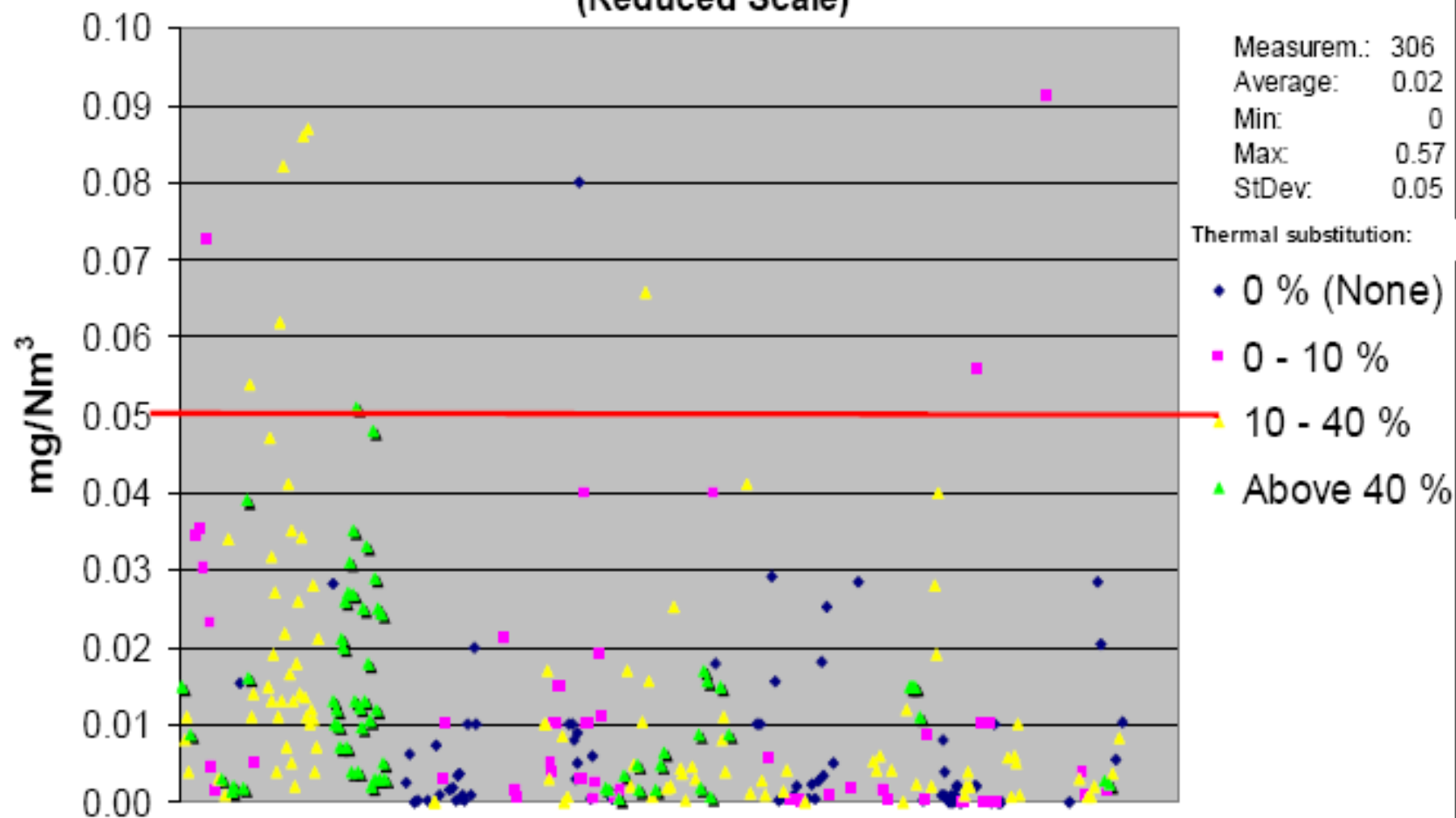


# MEJORES TÉCNICAS DISPONIBLES Y USO DE RESIDUOS

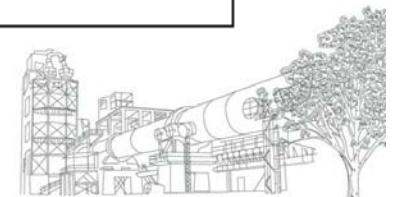
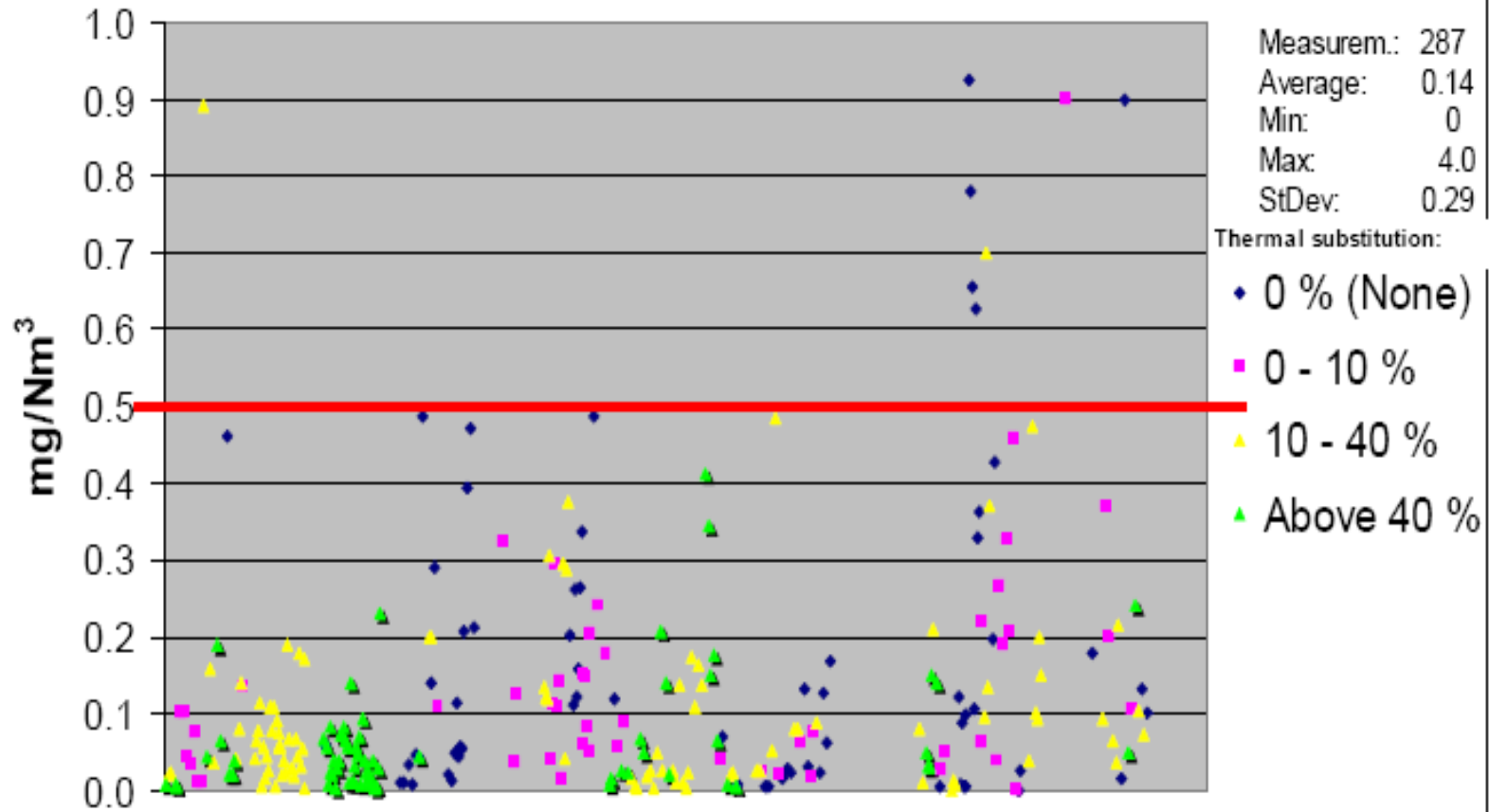
- **Técnicas a considerar para determinar las MTDs:**
- “Residuos seleccionados con poder calorífico recuperable pueden ser usados en hornos de cemento, reemplazando a combustibles fósiles, cuando cumplan ciertas características”
- Entre los beneficios:
  - Reducción de emisiones de CO2 fósil,
  - Reducción del uso de recursos naturales
  - Impacto en costes
- **Controles especiales para mantener los niveles de calidad, seguridad y medioambiente :**
  - Controles de recepción, controles en continuo de emisiones
  - Evitar introducir metales volátiles (Hg, Tl)
  - Introducir compuestos orgánicos sólo en zonas de alta temperatura
  - Introducir organohalogenados sólo en zonas de muy alta temperatura (quemador principal)



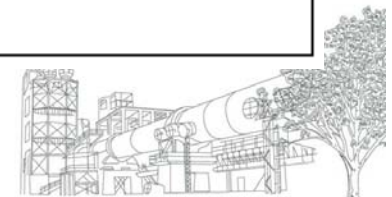
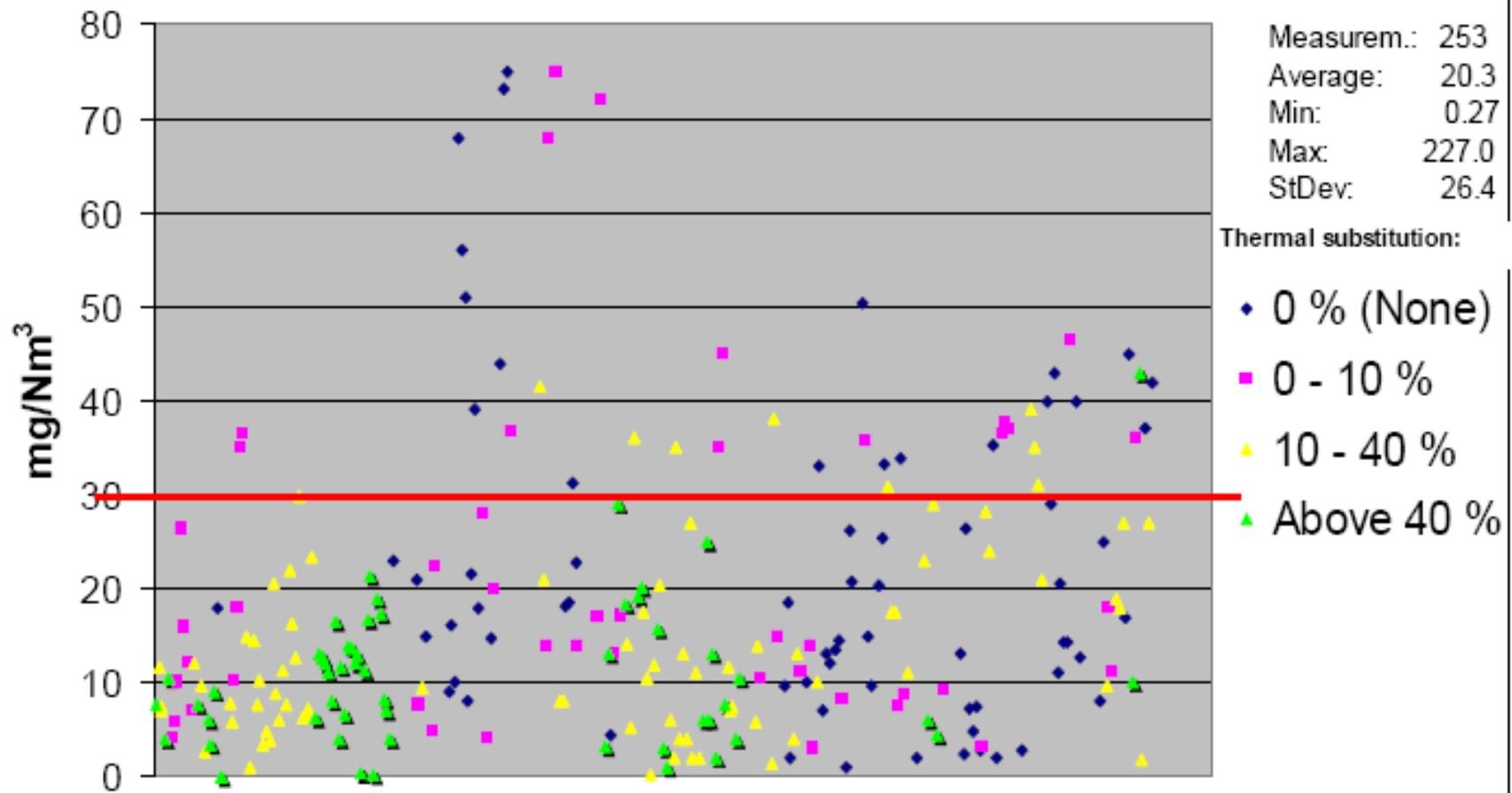
## Hg emissions 2004 - Spot (Reduced Scale)



# Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V emissions 2004 - Spot (Reduced)



## Total Dust emissions 2004 - Continuous (Reduced Scale)





# Valorización en cementera, medio ambiente y salud

- Estudio realizado en **Francia**, comparando calidad de suelos circundantes con los estándares exigidos por **Bonduelle** a suelos cultivados
- Estudio Universidad **Rovira Virgili**, comparando calidad de suelos circundantes a fábrica con más de 100 años de operación con suelos agrícolas
- Otros: Universidad de Alicante (harinas animales, líquidos peligrosos), Departam MA Cataluña (lodos), Junta de Andalucía y Gobierno Vasco (neumáticos, harinas animales), CSIC, CIEMAT....
- Agencia Medioambiental Francesa: 60 mediciones de D/F con harinas y grasas animales previas a su decisión de llevar los residuos animales a valorización



- **PNUMA, Secretaría del Convenio de Estocolmo POPs**  
**Campaña de mediciones:** “Los resultados revelaron que el uso de neumáticos o combustibles líquidos peligrosos no tuvieron un efecto en el resultado de las emisiones”.
- **EPA:** “Las emisiones no se ven afectadas por el uso de neumáticos” Hornos de cemento: condiciones idóneas T, t



# Valorización en cementera, medio ambiente y salud

**Conclusiones: la valorización energética en cementeras no supone añadir un riesgo o impacto**

CANTOX (sept2006):

“Las emisiones disponibles, las concentraciones a nivel del suelo y los datos de evaluación de salud no predicen impactos adversos para la salud del uso de combustibles alternativos en hornos de cemento”.

Pruebas específicas en plantas, AAls



**En Europa:** >160 cementeras que valorizan, muchas en entornos de alto valor paisajístico, ecológico, turístico (balnearios de Gmunden-Austria) y residencial (Holanda, Noruega, Suiza, Alemania, Reino Unido...)

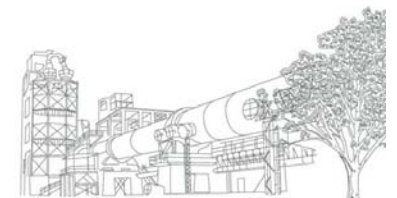
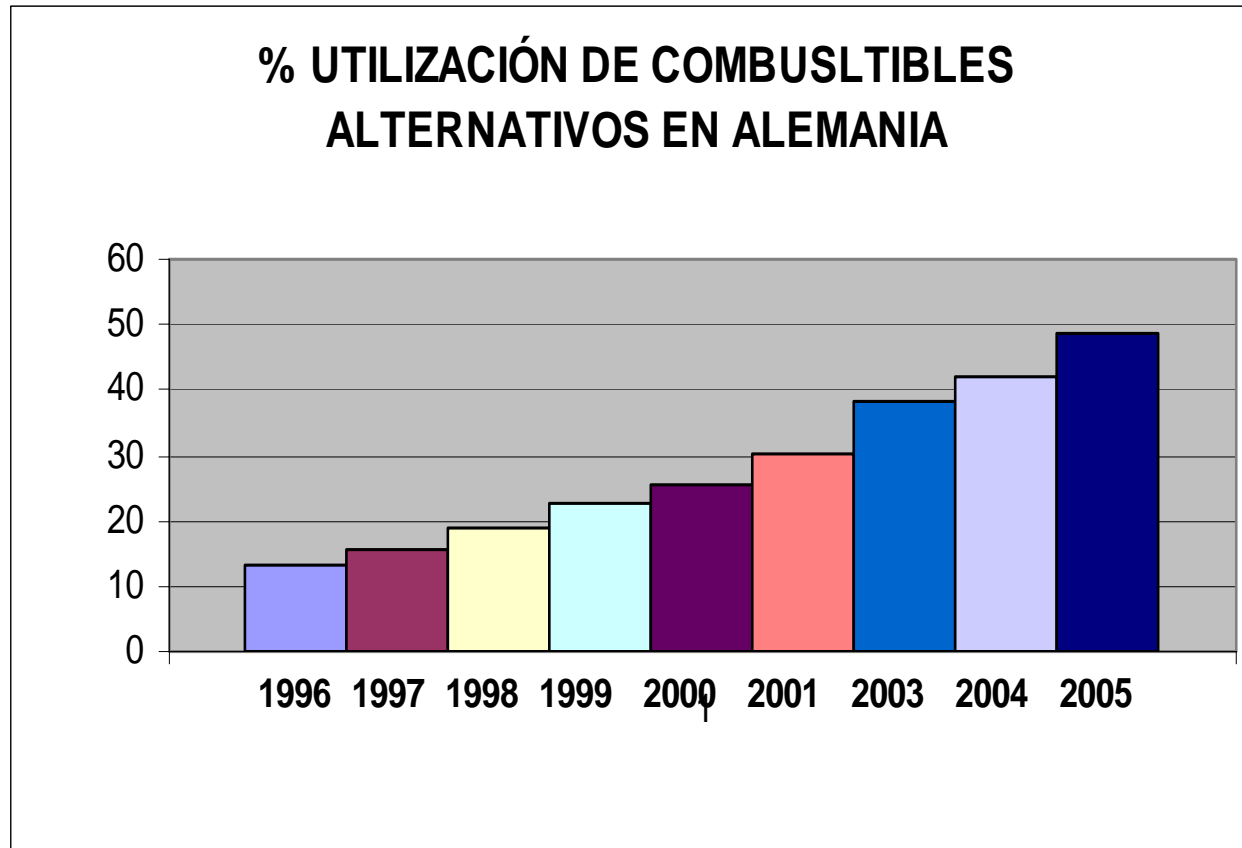
**En España:** zona de Murcia: sus agricultores y ganaderos no han tenido ningún impacto



# Valorización en cementera, medio ambiente y salud

Líderes del reciclaje...y apuestan por valorización en cementera

Japón\*: 270.000 t/a de lodos, 28.000 t/a de plásticos y maderas



# VALORIZACIÓN Y AHORRO DE EMISIONES DE CO2

- Estrategia española para el cumplimiento del **PROTOCOLO DE KIOTO**
- PN Asignación de derechos de CO2 para el mercado de emisiones
- **Asignación** = 29,015 Mt CO2 PNA 08-12: Ministerios de Medio Ambiente, Industria
- **Objetivo del PNA 08-12 para el sector cemento en materia de combustibles alternativos:**  
*“En concreto, se prevé incrementar la participación de las energías renovables desde 0,835% en 2001 a 19,84% en 2012”*
- **Ahorros directos de CO2 fósil verificados por AENOR** de acuerdo a la Decisión Europea sobre monitorización de emisiones:
  - 2005: 220.403
  - 2006 273.712
- **Ahorros indirectos** EJEMPLO: 1t de harinas animales evita la emisión de metano en vertedero, equivalente a **3,5 t de CO2**.
- 1t de residuos sustituye a 0,75 t de Petcoke y no ahorra en cementera, pero evita al país las emisiones en vertedero o incineradora de **2,4 t de CO2, más el transporte**.
- **Compromiso adicional: El sector participa con 5,5 M€ del Fondo Español de**

