INCINERACIÓN DE RESIDUOS EN FÁBRICAS DE CEMENTO

UNIVERSIDAD DE ALICANTE

1 DE JUNIO DE 2010

CARLOS ARRIBAS UGARTE

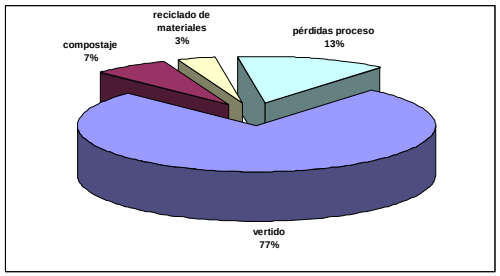
ECOLOGISTES PAIS VALENCIÀ

en acció

CENTROS DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS. DATOS 2008 (Tn/año)

Instalación	Año de inicio	Residuos tratados (t)								Total residuos tratados (t)	papel cartón (t)	vidrio (t)	plástico PEAD (t)	plástico PET (t)	metal férrico (t)	metal no férrico (t)	Bricks (t)	Madera (t)	Total recuperado (t)	%
		200301	200302	200303	200201	190501	190805	200108	02											
CREVILLENT	1974	79.254	0	0	4.396	34.591	0	0	0	118.242	1.025	480	153	0	2.182	43	0	0	3.884	3,3
ELX	2001	94.530	0	0	0	0	0	0	0	94.530	3.068	0	472	0	1.602	81	143	0	5.366	5,7
XIXONA	2003	185.620	10	0	12.732	0	0	0	160	198.522	778	0	194	279	995	6	19	4	2.274	1,1
VILLENA	2005	151.705	0	0	0	0	0	0	0	151.705	3.298	685	453	0	2.177	14	0	0	6.627	4,4
Prov. Alicante		**511.109**	**10**	**0**	**17.129**	**34.591**	**0**	**0**	**160**	**562.998**	**8.169**	**1.165**	**1.272**	**279**	**6.956**	**144**	**161**	**4**	**18.151**	**3,2**
ONDA	1998	164.815	1.813	3.308	1.354	0	0	0	0	171.290	5.061	24	577	0	3.375	0	0	0	9.037	5,3
Prov. Castellon		**164.815**	**1.813**	**3.308**	**1.354**	**0**	**0**	**0**	**0**	**171.290**	**5.061**	**24**	**577**	**0**	**3.375**	**0**	**0**	**0**	**9.037**	**5,3**
GUADASSUAR	1989	227.693	0	0	0	0	0	0	0	227.693	2.248	119	352	232	2.345	73	0	0	5.369	2,4
QUART DE POBLET	1968	640.770	17.082	0	1.808	0	0	0	0	659.660	11.078	3.784	1.171	1.059	5.721	16	0	0	22.830	3,5
Prov. Valencia		**868.463**	**17.082**	**0**	**1.808**	**0**	**0**	**0**	**0**	**887.353**	**13.326**	**3.903**	**1.523**	**1.291**	**8.066**	**89**	**0**	**0**	**28.199**	**3,2**
TOTAL		***1.544.387***	***18.905***	***3.308***	***20.290***	***34.591***	***0***	***0***	***160***	**1.621.641**	***26.556***	***5.092***	***3.372***	***1.570***	***18.398***	***234***	***161***	***4***	***55.387***	***3,4***

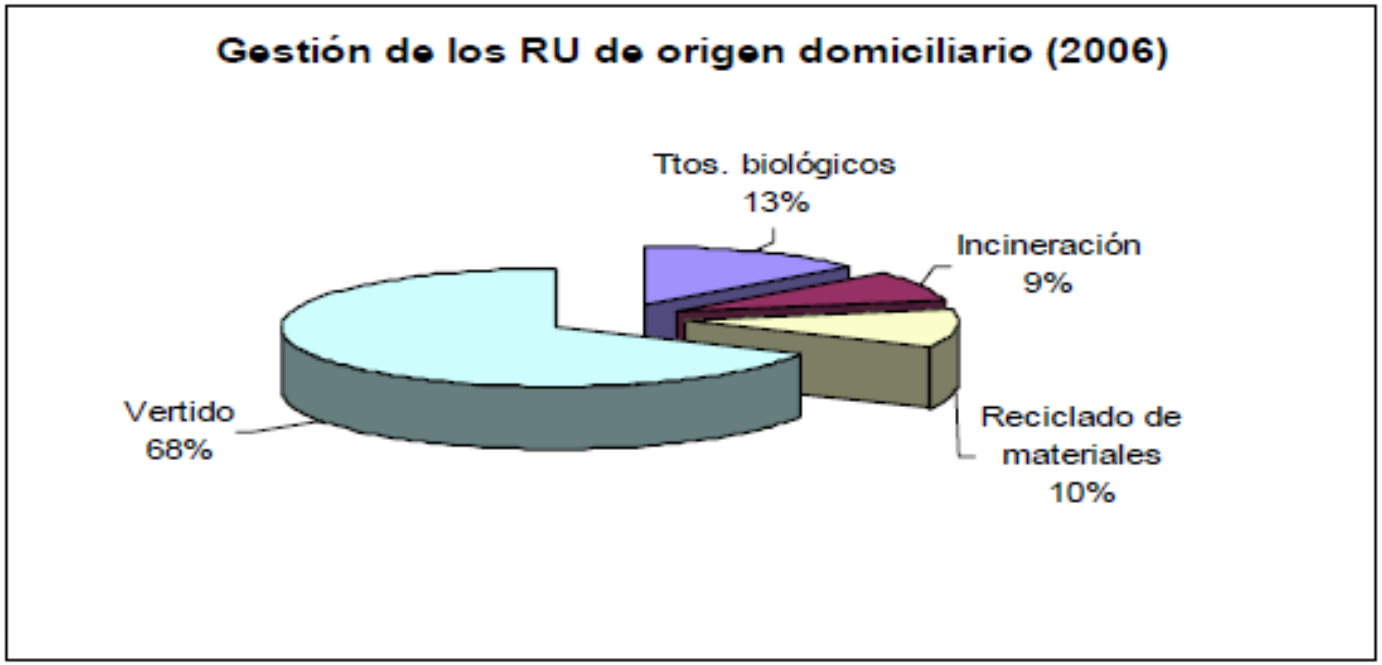
vertido	1.233.909	76
compostaje	113.472	7
reciclado de materiales	55.387	3
pérdidas proceso	218.873	13
total	1.621.641	100



Instalación	Año de inicio	Residuos tratados (t)								Total residuos tratados (t)	papel cartón (t)	vidrio (t)	plástico PEAD (t)	plástico PET (t)	metal férrico (t)	metal no férrico (t)	Bricks (t)	Madera (t)	Total recuperado (t)	%	compost (t)	%	rechazo (Tn)			Total rechazo (Tn)
		200301	200302	200303	200201	190501	190805	200108	02														190501	190503	191212	
ALICANTE	1972	0	0	0	0	5.817	0	0	0	5.817	0	0	24	0	69	2	0	3.913	4.009	68,9	0	0,0	0	0	0	

EFICACIA DE LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO (COMPOSTAJE)

EN ABORNASA (CREVILLENT) SÓLO SE RECUPERÓ EL 3,3%



EL RECICLADO DE MATERIALES ES MUY BAJO

(PNIR, Octubre 2008)

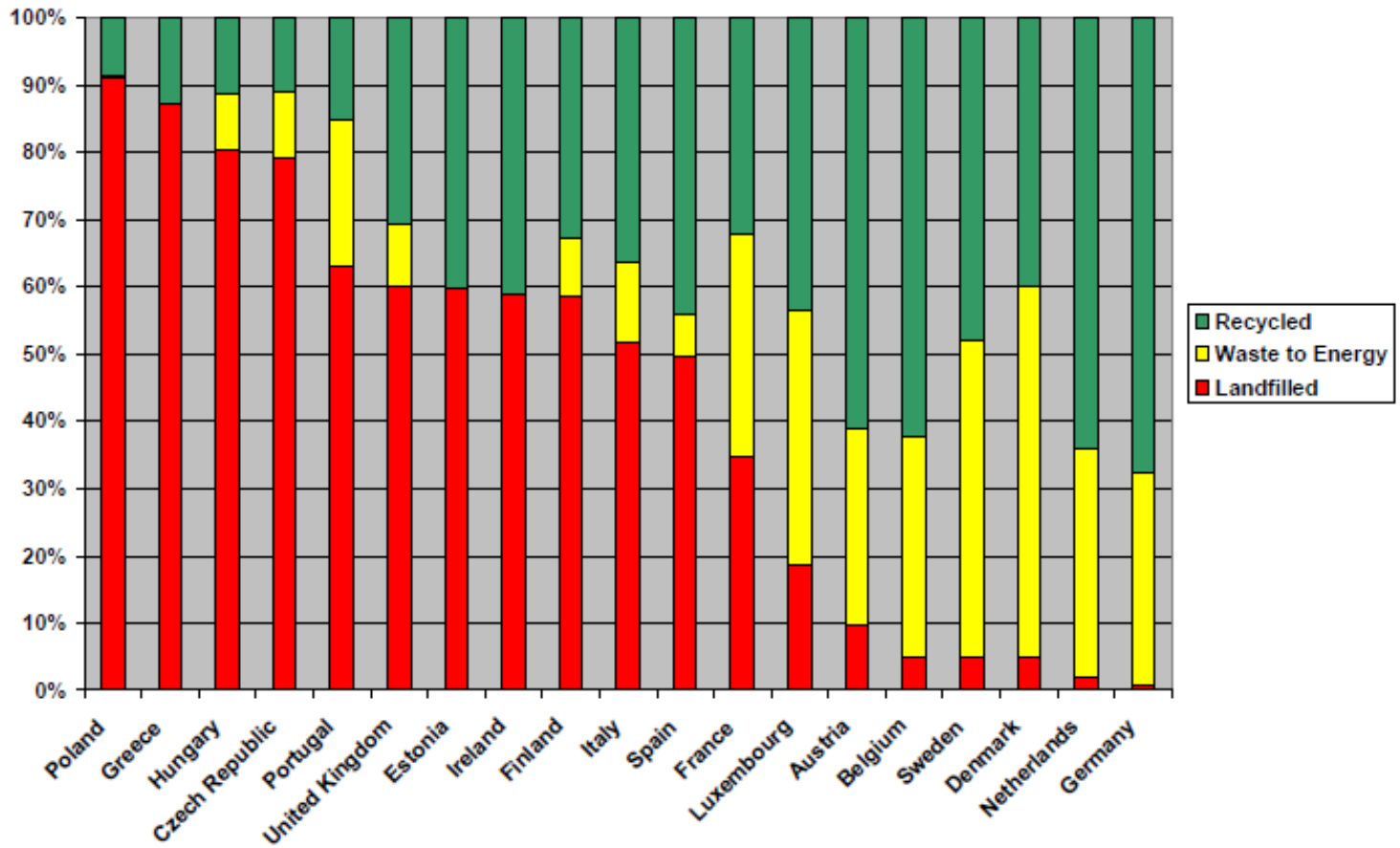


Figure 1: Treatment of MSW in selected EU Member States in 2006

Source: Eurostat

- Cualquier uso de residuos para la llamada valorización energética no puede justificarse como la solución para luchar contra el cambio climático y la emisión de gases de efecto invernadero (GEI)
- ¿La incineración de neumáticos fuera de uso reduce las emisiones de GEI?

TABLE 2.4
DEFAULT DRY MATTER CONTENT, DOC CONTENT, TOTAL CARBON CONTENT AND FOSSIL CARBON FRACTION OF DIFFERENT MSW COMPONENTS

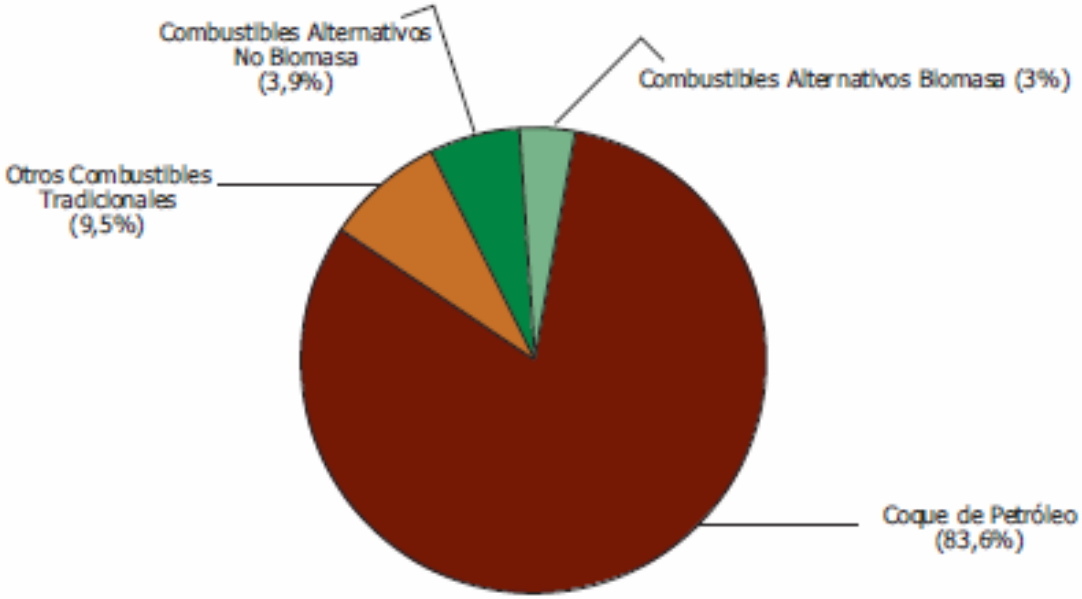
MSW component	Dry matter content in % of wet weight [1]	DOC content in % of wet waste		DOC content in % of dry waste		Total carbon content in % of dry weight		Fossil carbon fraction in % of total carbon	
	Default	Default	Range	Default	Range [2]	Default	Range	Default	Range
Paper/cardboard	90	40	36 - 45	44	40 - 50	46	42 - 50	1	0 - 5
Textiles [3]	80	24	20 - 40	30	25 - 50	50	25 - 50	20	0 - 50
Food waste	40	15	8 - 20	38	20 - 50	38	20 - 50	-	-
Wood	85 [4]	43	39 - 46	50	46 - 54	50	46 - 54	-	-
Garden and Park waste	40	20	18 - 22	49	45 - 55	49	45 - 55	0	0
Nappies	40	24	18 - 32	60	44 - 80	70	54 - 90	10	10
Rubber and Leather	84	(39) [5]	(39) [5]	(47) [5]	(47) [5]	67	67	20	20
Plastics	100	-	-	-	-	75	67 - 85	100	95 - 100
Metal [6]	100	-	-	-	-	NA	NA	NA	NA
Glass [6]	100	-	-	-	-	NA	NA	NA	NA
Other, inert waste	90	-	-	-	-	3	0 - 5	100	50 - 100

CARBONO BIOGÉNICO EN DIFERENTES FRACCIONES DE LOS RSU SEGÚN LAS DIRECTRICES DEL IPCC PARA LOS INVENTARIOS NACIONALES DE GEI 2006

Se evitaron 3,1 millones de toneladas de CO_2 con las materias primas recicladas

Aporte calorífico por tipos de combustibles en 2008

(Kilotermias)



La utilización de combustibles alternativos supone una reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero sólo para el caso de que el combustible alternativo utilizado sea biomasa.

COQUE DE PETRÓLEO

Destilación del petróleo crudo

Cantidad (%Vol)	Punto de Ebullición (^0C)	Atomo de carbono	Productos
1-2	<30	1-4	Gas natural, metano, propano, butano, gas licuado
15-30	30-200	4-12	Eter de petróleo ($C_{5,6}$), ligroína (C_7), nafta, gasolina cruda
5-20	200-300	12-15	Queroseno
10-40	300-400	15-25	Gas-oil, Fuel-oil, aceites lubricantes, ceras, asfaltos
8-69	>400	>25	Aceite residual, parafinas, brea

- El coque de petróleo no debemos considerarlo como un combustible derivado del petróleo **sino como un residuo del proceso de refino del petróleo** para la obtención de otros combustibles como puedan ser el gasóleo, gasolinas, etc.

En ningún caso la disminución del uso del coque de petróleo por parte de la industria cementera supondrá una disminución del consumo de petróleo, ya que este vendrá marcado por las necesidades del uso de combustibles ligeros (gasóleos y gasolinas) y por tanto de los procesos de refino necesarios para cubrir dicha demanda.

La tendencia en el sector del refino es a disponer de crudos cada vez más densos al mismo tiempo que se demandan por parte del mercado combustibles de mayor calidad, con menor contenido de azufre y otros contaminantes. Esto significará un aumento de la cantidad de combustibles pesados disponibles que necesitarán de unidades especiales para su refino.

CORES

BALANCE DE PRODUCCIÓN Y CONSUMO DE PRODUCTOS PETROLÍFEROS EN ESPAÑA

AÑO 2008

Fecha Actualización: 14-Jul-09

Unidad de medida: Miles de toneladas

Producción interior de crudo	126	**Producción de refinerías**	**60.543**
Importaciones de crudo	58.508	Consumos propios	-4.058
Productos intermedios y mat. aux.	2.789	Traspasos / dif. estadísticas	-347
Variación de existencias de mat. primas	-332	Importaciones de productos petrolíferos	26.684
Materia prima procesada	**61.091**	Exportaciones de productos petrolíferos	-10.231
Pérdidas de refino	-548	Variación de existencias	-57
Producción de refinerías	**60.543**	**Consumo interior de P. Petrolíferos**	**72.534**

GAS DE REFINERÍA	*1.668*
G.L.P.	*1.484*
GASOLINAS	*8.729*
QUEROSENOS	*6.556*
GASÓLEOS	*24.792*
FUELÓLEOS	*9.638*
COQUE	*1.057*
OTROS	*6.619*

G.L.P.	*1.980*
GASOLINAS	*6.296*
QUEROSENOS	*5.630*
GASÓLEOS	*35.377*
FUELÓLEOS	*11.637*
OTROS	*11.614*

EL ESTADO ESPAÑOL IMPORTA COQUE, GASÓLEOS Y FUELÓLEOS DEBIDO A LA DESPROPORCIÓN ENTRE REFINO Y CONSUMO

CORES

CORPORACIÓN DE RESERVAS ESTRATÉGICAS DE PRODUCTOS PETROLÍFEROS

IMPORTACIONES DE OTROS PRODUCTOS POR PAÍSES DE PROCEDENCIA

AÑO 2010

Unidad de medida: Miles de Toneladas

Fecha actualización: 25-May-10	ene-10	feb-10	mar-10	abr-10	may-10	jun-10	jul-10	ago-10	sep-10	oct-10	nov-10	dic-10	AÑO 2010
REINO UNIDO	137	103	166										406
ESTADOS UNIDOS	120	89	125										334
VENEZUELA	96	72	86										254
ARGELIA	79	69	34										182
RUSIA	39	6	60										105
EGIPTO			52										52
OTROS EUROPA	2		50										52
ITALIA	28	4	11										43
GRECIA		38											38
LIBIA		28											28
HOLANDA	19	4	4										27
OTROS ASIA	14		13										27
TUNEZ	24												24
ISRAEL	7	11											18
ALEMANIA	3	6	6										15
PORTUGAL		10	1										11
FRANCIA	3	3	4										10
TURQUIA	5		5										10
BELGICA	1	1	3										5
OTROS ORIENTE MEDIO	2												2
Total general	**579**	**444**	**620**										**1.643**

LOS PAÍSES QUE SUMINISTRAN COQUE A ESPAÑA SON EE.UU. Y REINO UNIDO

En la medida en que los petróleos son más pesados, sus densidades en grado API van disminuyendo y su contenido de contaminantes, principalmente los compuestos sulfurados, tienden a aumentar. Esta tendencia queda evidenciada en los datos presentados en la Fig. 1, que consta de un estudio hecho en el petróleo procesado, en los EUA de cerca de 14.8 millones de barriles/día; el cual actualmente, dos tercios son importados de varias partes del mundo (EIA, 2007a).

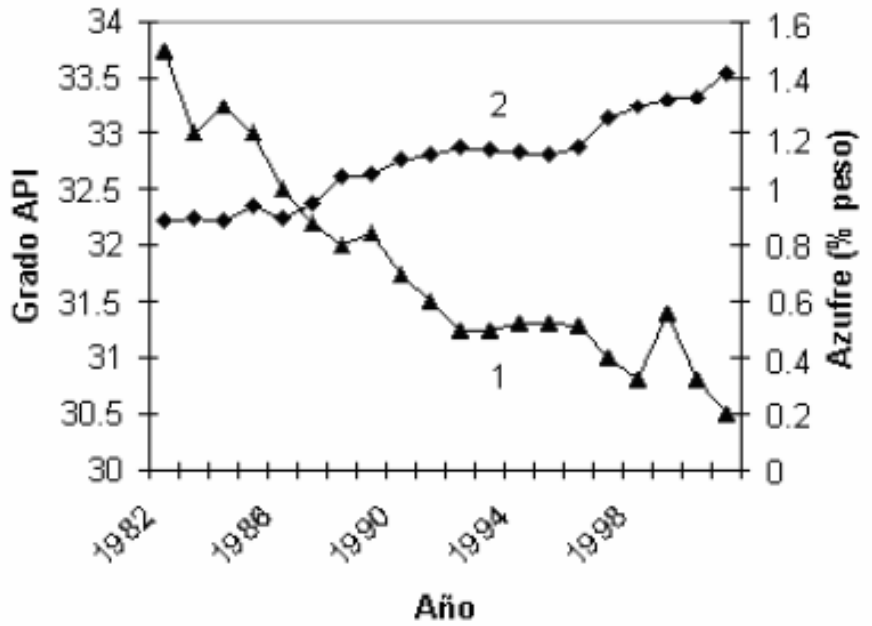


Fig.1: Evolución del grado API (1) y contenido de azufre (2) de las cargas procesadas por las refinerías de los EUA.

DEBIDO AL AGOTAMIENTO DE LOS POZOS DE PETRÓLEO CADA VEZ SE EXTRAEN PETRÓLEOS MÁS PESADOS Y QUE PRODUCEN MÁS FRACCIONES PESADAS COMO EL COQUE DE PETRÓLEO

PRODUCCIÓN MUNDIAL DE COQUE DE PETRÓLEO

La producción mundial de coque de petróleo alcanzó los 81 Mt (millones de toneladas) en 2001, 83 Mt en 2002 (Dynamis, 2004) y llegando a 89 Mt en 2005 (EIA, 2007b). Estados Unidos de América es el mayor productor de coque de petróleo, con casi el 66% de la producción mundial. Cerca de 57% de la producción americana viene de la costa del Golfo de México (Texas y Louisiana), cerca de 35 refinerías producen coque de petróleo en cantidades apreciables (más de 1000 t/día). La Tabla 2 muestra la producción mundial de coque, considerando la participación porcentual por región productora de coque de petróleo (Dynamis, 2004).

Tabla 2: Producción mundial de coque de petróleo.

Regiones productoras	Participación (%)
Norteamérica	69.5
Sudamérica	9.1
Europa	8.5
Asia	6.9
Ex-URSS	5.0
África	0.5
Oceanía	0.5

EL MAYOR PRODUCTOR MUNDIAL DE COQUE ES EE.UU. EN LAS REFINERÍAS DEL GOLFO DE MÉXICO (TEXAS Y LOUSIANA)

En la Fig. 3 se muestran los porcentajes del mercado consumidor de coque de petróleo, donde se aprecia que el sector cementero es el mayor consumidor de coque de petróleo, con 40% del total de coque producido. El segmento de calcinación de coque verde es el segundo mayor consumidor, con 22% de participación; el sector de plantas termoeléctricas se presentan como el cuarto consumidor de coque de petróleo, consumiendo 14% del total de coque producido en 1999.

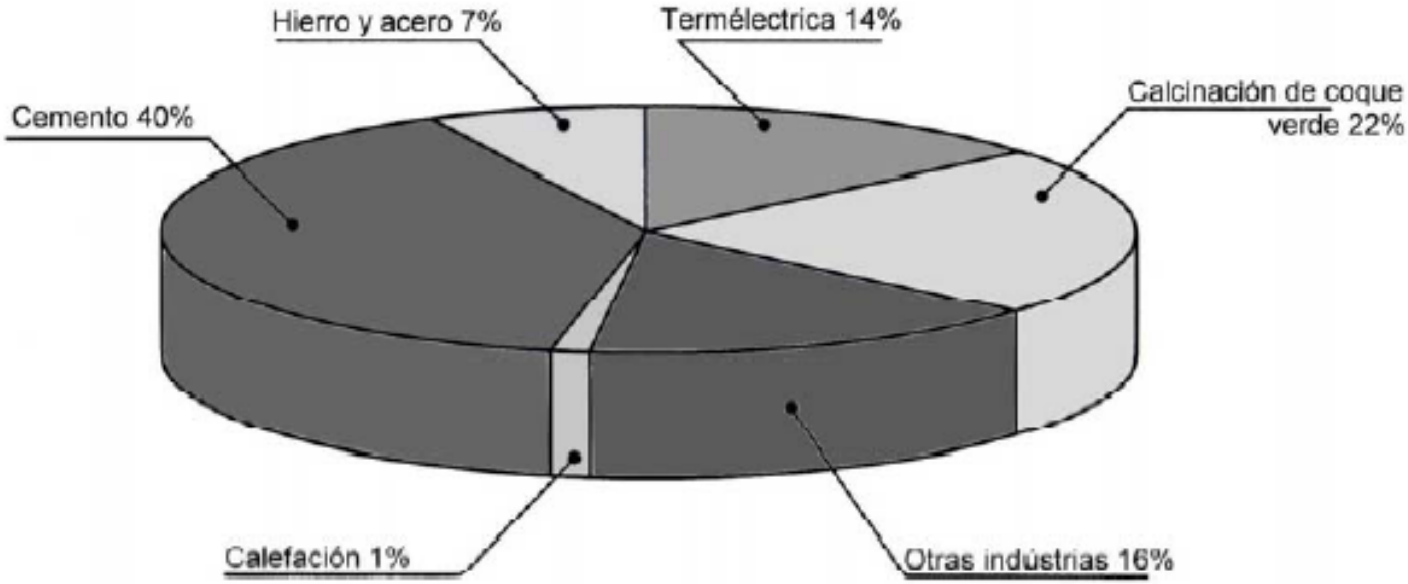


Fig. 3: Mercado consumidor de coque de petróleo, en 1999 (IEA-COAL, 2004).

EL PRINCIPAL CONSUMIDOR MUNDIAL DEL COQUE ES LA INDUSTRIA CEMENTERA

Coque del Petróleo

Oxbow es la mayor distribuidora de coque de petróleo del mundo*, con despachos anuales de alrededor de 11 millones de toneladas. Oxbow exporta coque de petróleo a los mercados europeo, latinoamericano y de la cuenca del Pacífico.*

El coque de petróleo es un material sólido de alto contenido de carbono que se produce como subproducto del proceso de refinación de petróleo. Durante el proceso de refinación de petróleo, el petróleo crudo es destilado para obtener productos como queroseno, combustible diésel, combustible para motores a chorro, gasolina, fuel-oil doméstico y asfalto. Los productos más pesados como el asfalto son similares a los sedimentos que se encuentran en el vino, ya que ambos tienden a caer hasta el fondo. De hecho, la industria del petróleo suele referirse a estos subproductos más pesados como “fracciones pesadas” o “fondos de destilación”.

En un esfuerzo por extraer las fracciones más valiosas y livianas como la gasolina, las refinerías hacen pasar los sedimentos más pesados por una unidad de coqueo. Los agentes contaminantes no deseados se concentran en un subproducto sólido comúnmente denominado coque de petróleo. Las principales refinerías de petróleo del mundo, incluidas ExxonMobil, ConocoPhillips, Chevron, Shell, Valero, BP, CITGO y Marathon, producen distintas cantidades de coque de petróleo

COQUE DE PETRÓLEO DE LA COSTA ESTE DE EE.UU.

ENERFUEL POR EL SUELO IMPORTADO DE IRLANDA POR CEMEX

ENERFUEL POR EL SUELO IMPORTADO DE IRLANDA POR CEMEX

Nombre	Atmósfera (t/año)
Compuestos orgánicos volátiles distintos del metano (COVNM)	174
Dióxido de carbono (CO2)	2.556.000
Mercurio y compuestos (como Hg)	0,0354
Monóxido de carbono (CO)	5.663
Óxidos de azufre (SOx/SO2)	1.972
Óxidos de nitrógeno (NOx/NO2)	5.089
Partículas (PM10)	179,9
Total	**2.569.077,94**

3.Industrias minerales. 3.c.iFabricación de cemento o clínker en hornos rotatorios (capacidad superior a 500 t/d) Tipo de emisión: Atmosfera, Suelo, Agua indirecto, Agua directo,. Comunidad Valenciana. (2008).

Emisiones de las plantas cementeras en el País Valenciano 2008
Registro PRTR Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes.
Solamente se reseñan siete contaminantes de los 91 contaminantes regulados por la Ley IPPC 16/2002

DOS PREGUNTAS SOBRE LOS VALORES DE EMISIÓN CON LA INCINERACIÓN DE CDR

1) **¿Son representativas las medidas?**
Se miden algunos parámetros de forma puntual y no en continuo. (dioxinas: 6-8 horas cada 3 meses; Hg 0,5-8 h cada 3 meses, menos del 0,4% de las horas). ¿Eso supone conocer el comportamiento ambiental de esas plantas?

2) **¿Es suficiente el cumplimiento de los límites legales de emisiones para proteger la salud de las personas y el medio ambiente?**

Contaminante	Periodo de referencia	Valor límite para la salud humana UE[a]	Nº máximo de superaciones en un año (UE)	Fecha de cumplimiento (UE)	Valores guía OMS[b]
Partículas					
PM_{10}	1 año	40µg/m³		1 enero 2005	20µg/m³
	24 horas	50µg/m³	35	1 enero 2005	50µg/m³
$PM_{2,5}$	1 año	25µg/m³ [c]		1 enero 2015	10µg/m³
	1 año	20µg/m³ [c]		1 enero 2020	id
	24 horas	-			25µg/m³
Dióxido de nitrógeno (NO_2)	1 hora	200 µg/m³	18	1 enero 2010	200 µg/m³
	1 año	40 µg/m³		1 enero 2010	40 µg/m³
Ozono (O_3)	8 horas	120 µg/m³			100 µg/m³
Dióxido de azufre (SO_2)	10 minutos				500 µg/m³
	1 hora	350 µg/m³	24	1 enero 2005	
	24 horas	125 µg/m³	3	1 enero 2005	20 µg/m³
Monóxido de carbono (CO)	8 horas	10 mg/m³		1 enero 2005	10 mg/m³ (WHO 2000)
Benceno	1 año	5 µg/m³		1 enero 2010	d (WHO 2000)
Plomo (Pb)	1 año	0,5 µg/m³		1 enero 2005	0,5 µg/m³
				1 enero 2010 (zonas industriales)	

Tabla 1. Valores límite de calidad del aire para los principales contaminantes atmosféricos en la Unión Europea y valores guía de la Organización Mundial de la Salud (OMS).

a Normativa Unión Europea: Directivas CE 1999, CE 2000, CE 2002. En España dicha normativa se encuentra traspuesta en Real Decreto 1073/2002 y Real Decreto 1796/2003.

b Valores guía de calidad del aire de la Organización Mundial de la Salud (WHO, 1999; WHO, 2005).

c Directiva de la Unión Europea.

d No se establece valor por debajo del cual pueda asumirse que no hay riesgo.

Los límites no se establecen en criterios de protección a la salud sino en criterios políticos y en los valores de emisión de las propias instalaciones