

16 Encuentros Estatales de Amantes de la Basura
Valladolid, 11 al 14 de octubre de 2001

COINCINERACIÓN DE RESIDUOS EN CEMENTERAS: una aproximación al problema

Miquel Crespo i Ramírez
Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (ISTAS)

**El texto del presente documento es una adaptación de la
GUÍA SINDICAL PARA EL SEGUIMIENTO Y PREVENCIÓN DE RIESGOS DERIVADOS
DE LA COINCINERACIÓN EN CEMENTERAS
C.S de CC.OO-FECOMA**

1. EL ESCENARIO.

Existe una corriente de opinión muy bien estructurada técnicamente y con gran predicamento ante las administraciones medioambientales europeas y españolas, para la utilización de importantes fracciones de residuos como combustible (valorización energética).

Para residuos como los aceites usados, neumáticos, lodos de depuración, disolventes, PCB's, con evidentes dificultades para una adecuada gestión, y otros con no tantas pero molestos como celulosas, serrín y relates de maderas aglomeradas,... parece existir una salida fácil: la incineración en instalaciones especializadas o su coincineración en instalaciones industriales no específicas¹.

Por ello ante la opinión de las empresas cementeras que hablan de uso de "combustibles alternativos", hay que clarificar que la coincineración en los hornos cementeros es una actividad de gestión residuos regulada de forma específica por la normativa sobre residuos.

Por último desde la perspectiva laboral, y de acuerdo a los argumentos desarrollados en los puntos siguientes, esta actividad de coincineración de residuos representa un problema con opiniones contrapuestas que, aún en el caso

¹ Ver definición de incineración y coincineración en artículo 3 Directiva 2000/76/CE

de la interpretación más laxa, entraría dentro de la consideración de “proceso potencialmente peligroso”, de acuerdo al artículo 4 apartado 5º) de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

2. COINCINERACIÓN DE RESIDUOS, SALUD Y MEDIO AMBIENTE.

La aceptación y puesta en práctica de las prioridades en las políticas de residuos –reducción, reutilización, reciclaje, aprovechamiento material, aprovechamiento energético- no es más que una apariencia de consenso, puesto que las administraciones responsables se muestran lentas y sin recursos para fomentar en las empresas, y aplicar en sus ámbitos de competencias, planes de reducción y minimización en la producción de residuos. Sí se muestran diligentes para impulsar e imponer tratamientos de final de tubería como es la incineración; aquí sí encontramos colaboración con las estrategias más crematísticas de las empresas cementeras. De hecho las recientes actuaciones instrumentales y normativas en el tema de las harinas cárnicas, resultan una buena prueba de estas consideraciones.

Básicamente, los argumentos aportados por el sector cementero para avalar sus tesis respecto de la coincineración, se fundamentan en el **ahorro energético** que puede suponer sustituir materias primas y combustibles fósiles por residuos de todo tipo, a la vez que se ensalzan las **altas temperaturas** alcanzadas en el interior del horno de calcinación, capaces de destruir cualquier material con absoluta fiabilidad.

El hecho es que la mayor parte de instalaciones cementeras utilizan coque de petróleo, que es un subproducto industrial, como combustible; utilizándose solo el fuel, combustible fósil, para el arranque y puesta en régimen del horno. Como quiera que en los procesos de coincineración el arranque y puesta en régimen del horno obligatoriamente deberá hacerse con fuel, no parece muy claro que sustituir un combustible procedente de un subproducto industrial por otros residuos represente un ahorro de combustibles fósiles.

Por otro lado encontramos demostrado que en los procesos de combustión se generan dioxinas, pudiéndose incrementar esta generación con la incineración o coincineración de residuos.

Así según fuentes del Ministerio de Alimentación de Dinamarca, la incineración de carne y alimentos animales multiplica por 8 o hasta 16 veces la cantidad de dioxinas originarias en el residuo antes de incinerarse². En este mismo sentido en la revisión realizada por una consultora independiente de las

² Danish Food Ministry. "Calculated costs for different scenarios for changing the rules for manufacturing and use of meat and animal meal". 21 de febrero 2000.

autorizaciones para la coincineración de combustibles derivados de residuos en la planta de Ribblesdale de Castle Cement (Reino Unido) en mayo de 1996 se detectaron incrementos del cadmio (66%), del plomo (107%), del cobre (242%), de las dioxinas (47%). Durante este mismo proceso *Acer Environmental* ofrecieron el siguiente análisis comparativo³:

Contaminante	Emisiones en mg/m ³		% variación
	Carbón	C + cemfuel*	
Partículas	51	71	+40
SO₂	1310	1348	+3
NO_x	1216	1212	-
CIH	77	26	-66
HF	0,19	0,15	-21
CO	328	419	+28
COT	38	35	-8
Amoniaco	3,8	6,7	+76
Plomo	0,22	0,34	+55
Manganeso	0,018	0,062	+244
Cromo	0,085	0,539	+534
Níquel	0,038	0,346	+810
Mercurio	<0,003	<0,003	-
Talio	<0,003	<0,003	-
Cadmio	<0,006	<0,008	+33
Vanadio	0,013	<0,005	-62
Metales totales	<0,4	<1,3	+225
	ng/m ³		
Dioxinas	0,26	0,28	+8

*mezcla de diversos residuos de disolventes orgánicos

Si bien no disponemos de información precisa respecto de las cementeras del Estado Español, los datos recogidos hasta ahora sobre diversas pruebas de incineración de harinas cárnicas realizadas en cementeras vascas parecen confirmar las sospechas de estas emisiones tóxicas (ver cuadro anexo). Estos análisis, encargados por el Gobierno Vasco, confirman niveles de emisión elevados para diversos contaminantes como las partículas, el monóxido de carbono (CO), el dióxido de azufre (SO₂), los óxidos de nitrógeno (NO_x) o los compuestos orgánicos volátiles (COV), que superarían los límites recogidos en la Directiva Europea sobre incineración de residuos, aprobada en diciembre de 2000.

Así el monóxido de carbono es un indicador de una mala combustión⁴, que se habría producido precisamente por la adicción de las harinas cárnicas al

³ Mick O'Connell (revisado por Dr. Michael Wathurst) para Friends of the Earth, abril 1997

⁴ Aunque pueda haber trabajos de investigación que plantean que la presencia del CO en las emisiones procede de la combustión de la materia orgánica presente en la materia prima (caliza, arcilla), su presencia en el horno en niveles altos baja la eficacia de la combustión y genera disparos de los electrofiltros. Una mayor presencia de materia orgánica en el horno (por las harinas cárnicas) aumentaría estas disfunciones.

combustible convencional. Otro parámetro que también podría indicar un proceso de mala combustión es el COT. En estas condiciones puede producirse un aumento en las emisiones de hidrocarburos aromáticos policíclicos (PAHs), algunos de los cuales son reconocidos cancerígenos en humanos y posibles mutagénicos en animales.

En estos análisis no se determinaron las emisiones de dioxinas y furanos, la familia de sustancias más tóxicas que se conocen. Para estos contaminantes las empresas cementeras siguen manteniendo una actitud de “negar la mayor”, pero sin documentar sus afirmaciones sobre las hipotéticas bajas emisiones de dioxinas.

Otros problemas que se han detectado son el menor rendimiento en el proceso de fabricación del cemento, así como la pérdida de calidad del producto final, que presenta problemas de resistencia como consecuencia del aumento de fósforo y cloro en su composición.

Partiendo pues de la desinformación facilitada por las empresas y tomando, con prevención, los factores de emisión para la industria cementera recogidos en el Inventario Europeo de Dioxinas, podríamos establecer un rango de emisión anual de entre 3,2 y 4,7 g I-TEQ. Dado que las autoridades estatales tampoco cumplen sus obligaciones respecto de completar y publicar el Inventario Estatal de Dioxinas, desconocemos en que escenario se encuadran los valores citados.

DISPERSIÓN DE LA CONTAMINACIÓN EN LA COINCINERACIÓN DE RESIDUOS EN LAS CEMENTERAS

<u>EMISIONES DE CHIMENEA:</u>	-EMISIONES EN FORMA DE INQUEMADOS, METALES Y PARTÍCULAS, PCI's (Productos de Combustión Incompleta).- -GASES Y PARTÍCULAS.
<u>EMISIONES FUGITIVAS:</u>	EMISIONES DE ELEMENTOS VOLÁTILES DURANTE EL TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO, ASÍ COMO LAS QUE SE PUEDAN PRODUCIR POR UN MANTENIMIENTO DEFICIENTE DE LOS HORNOS Y QUEMADORES.
<u>MICROPARTÍCULAS:</u>	EMISIONES DE LOS ELEMENTOS MÁS VOLÁTILES Y LAS PARTÍCULAS MÁS FINAS QUE NO QUEDAN RETENIDAS POR LOS MECANISMOS DE CONTROL.
<u>VERTIDOS “IN SITU”:</u>	PÉRDIDAS DURANTE EL TRANSPORTE, MANIPULACIÓN, ETC.
<u>CEMENTO Y SUBPRODUCTOS:</u>	LA “FIJACIÓN” DE LOS METALES PESADOS Y OTROS CONTAMINANTES EN EL CLINKER, CONTAMINAN EL CEMENTO, LAS CENIZAS, ETC.

3. DIFICULTAD A LA HORA DE CONTROLAR LAS EMISIONES.

La fabricación del cemento se basa en la calcinación de la materia prima (clinkerización), mediante la alimentación de la caliza por su parte superior, en un gran horno cilíndrico ($\pm 70-100$ m), rotativo y ligeramente inclinado, y la circulación contracorriente desde su parte inferior del aire caliente a altas temperaturas que posibilita el proceso.

Las grandes dimensiones del horno hacen difícil el control de las condiciones físico-químicas de la clinkerización, por ello y por las características del proceso, después de alcanzado el equilibrio en el funcionamiento resulta muy necesario que la temperatura se mantenga estable; para lo que la presencia de oxígeno deberá ser baja ($<5\%$), y la alimentación del combustible se realiza en mezcla muy homogénea y estable.

La introducción de materiales húmedos o heterogéneos o las dosificaciones inadecuadas, así como alta presencia de oxígeno, pueden alterar significativamente este equilibrio.

Estos condicionantes en el funcionamiento limitan la flexibilidad de operación, por lo que se convierte a los hornos cementeros en los menos adecuados para la incineración de residuos. Y esto aunque ante cualquier eventualidad pueda cortarse el suministro de residuos y funcionar el horno 100% con fuel, puesto que esto es una medida de seguridad exigible y no una opción de flexibilidad⁵.

4. REALIDAD EUROPEA: INFORMACIÓN Y PARTICIPACIÓN.

La industria del cemento presenta la co-incineración en cementeras como una opción contrastada y sin contestación en otros países europeos. Aunque se les olvida que, por ejemplo, la Agencia de Medio Ambiente del Reino Unido establece un protocolo⁶ extremadamente riguroso que equipara la cementera a la incineradora, **regulando y exigiendo además la información y participación social en todo el proceso administrativo.**

Esta es una realidad bien distante a la del Estado Español donde el acceso a la escasa información existente resulta en demasiados casos una labor detectivesca. En donde las pocas pruebas realizadas y conocidas se basan en uno o dos muestreos, de las que resulta difícil conocer su nivel de representatividad respecto de las condiciones normales de funcionamiento del

⁵ Ver artículo 6 directiva 2000/76/CE -condiciones de explotación-

⁶ UK Environment Agency: "Substitute Fuels Protocol for use on cement and lime processes subject to regulation under part 1 of the Environmental Protection Act 1990" (1998)

horno cementero, y de las que no se conoce estudio de la dispersión de contaminantes ni valores de inmisión en las áreas de incidencia de la cementera (información imprescindible para evaluar los impactos ambientales y para la salud de la población expuesta). Además todos los informes consultados tienen un lugar común “... *en ausencia de legislación específica...*”, cuando sí existe una legislación específica para la coincineración de residuos.

5. DIOXINAS Y FURANOS.

Las dioxinas y furanos⁷ son unas familias de compuestos químicos que se originan en procesos de combustión y químicos en presencia de cloro, bromo o flúor más otros compuestos orgánicos. En los procesos térmicos estos compuestos se generan entre los 250 °C y 400 °C, viéndose facilitada su síntesis por la presencia de determinados metales como cobre, cinc, aluminio, hierro, y algunas materias carbonosas como las cenizas volantes y las partículas.

De los datos epidemiológicos disponibles se desprende que pueden ser los compuestos más tóxicos estudiados. Diversos estudios las han señalado como causantes de cáncer, alteraciones neurológicas, hepáticas, inmunológicas, disfunciones hormonales, esterilidad, endometriosis y alteraciones cutáneas entre otros.

Las medidas primarias que se consideran más adecuadas para reducir la emisión de las dioxinas y furanos esto es:

- ✓ temperatura de combustión por encima de los 850 °C,
- ✓ tiempo de residencia de los gases de 2 segundos a dicha temperatura,
- ✓ y mantenimiento de turbulencia durante la combustión.

Si bien son parámetros que deben tenerse muy presentes, la experiencia muestra que aún así existe una generación de estos contaminantes que, generalmente, alcanzan y pueden superar los límites legales de emisiones.

Así pues resulta cierta la generación de dioxinas y furanos en los procesos de combustión, si bien no hay unanimidad en los mecanismos de generación, ni en las posibilidades de cerrarles el paso con seguridad pasiva (filtros, lavado de humos, ...). También resulta cierta la presencia de partículas y elementos contaminantes (metales pesados, COV's, NO_x, ...) en las emisiones de las cementeras, a pesar de que no hay acuerdo sobre los límites aceptables para la salud humana y el entorno.

⁷ Nombres comunes de los policlorodibenzodioxinas (PCDD) y los policlorodibenzofuranos (PCDF).

Tal es así que en el Convenio Internacional sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes firmado en mayo en Estocolmo, se han incluido las cementeras que incineran residuos entre las cuatro fuentes más importantes de emisión de dioxinas y furanos.

6. INCERTIDUMBRES EN LOS POSIBLES EFECTOS.

La revisión de los trabajos de investigación sobre los riesgos de la incineración de residuos, si bien centrados normalmente en el seguimiento de incineradoras, nos documentan de forma nítida que sus emisiones de metales pesados, partículas, dioxinas y furanos generan unos efectos graves en la salud de las poblaciones vecinas como pueda ser la alteración del ratio sexual por un incremento del nacimiento de niñas (Escocia 1995-1999)⁸; presencia anómala de cromosomas dañados entre niños (Bélgica 1998)⁹; aumento de la mortalidad atribuida a cánceres hepáticos (Reino Unido 1996-2000)¹⁰. Encontrándose niveles de dioxinas elevados en el suelo circundante, y en la leche de vaca de granjas vecinas a incineradoras¹¹.

Dado que esta información se refiere tanto a incineradores antiguos como a los más modernos, con niveles de emisión de contaminantes semejantes a los generados por las instalaciones cementeras que incineran residuos, inicialmente cabe pensar que los riesgos para la salud de las poblaciones expuestas también pueden ser semejantes.

En el mismo informe, INCINERATION AND HUMAN HEALTH, encontramos referenciada una investigación, datada en 1989, sobre un aumento de hasta 3,5 veces de la probabilidad de mortalidad de cáncer de laringe en los trabajadores de una incineradora sueca.

7. A MODO DE CONCLUSIONES.

Todo lo dicho en las páginas precedentes, fruto de un esfuerzo por revisar con detenimiento toda la información disponible, nos lleva a establecer unos hechos comunes a todos los procesos de tratamiento térmico de residuos (incineración, co-incineración, gasificación, pirólisis) que pueden convertirse en criterios básicos para establecer nuestras estrategias, sindicales y sociales, frente

⁸ University of Exeter (UK). INCINERATION AND HUMAN HEALTH. –Michelle Allsopp, Pat Costner, Paul Johnston-

⁹ Idem

¹⁰ Idem

¹¹ Idem

a las pretensiones incineradoras de las empresas cementeras. Estos hechos o criterios básicos los enunciaremos de la siguiente forma:

- * Existen emisiones contaminantes contrastadas en cementeras europeas que incineran residuos y que afectan gravemente la salud humana y los ecosistemas.**
- * Aunque dichos datos no pueden extrapolarse de forma mimética a las instalaciones cementeras del estado español, cabe prever que los impactos ambientales y para la salud serán semejantes.**
- * Para situar de forma rigurosa y objetiva el problema de la incineración en hornos cementeros deberemos conocer y evaluar no solo los valores de emisión (como pretenden las empresas), si no que deberemos conocer como se comportan las emisiones actuales – estudios de dispersión de contaminantes-. Junto a esto, deberemos conocer las emisiones de los últimos años de las cementeras así como valores de inmisión en las áreas de influencia de la cementera.**
- * Tanto para el personal laboral como entre la población afectada por las emisiones de la cementera, deberemos iniciar estudios que nos permitan determinar la incidencia de enfermedades oncológicas u otras asociadas a contaminantes persistentes.**
- * Dada la absoluta carencia de datos contrastados y contrastables sobre aquellas materias y temas que se enuncian en los puntos anteriores, parece claro que nuestras acciones deberán encaminarse a la obtención de dicha información. Como acción preventiva deberemos evitar la incineración de ningún tipo de residuo, o cambios en el combustible que pudieran falsear o alterar la situación actual, verdadero punto de partida para cualquier decisión futura.**

GRUPO	CENTRO	COINCINERACIÓN	Gtr RNP	Gtr RTP	OBSERVACIONES
ASLAND	CÓRDOBA				
	MONCADA				
	NIEBLA				
	SAGUNTO	Proyecto de coincinerar harinas			
	TOLEDO				

GRUPO	CENTRO	COINCINERACIÓN	Gtr RNP	Gtr RTP	OBSERVACIONES
FINANCIERA Y MINERA (ITALCEMENTI)	AÑORGA	Harinas cárnicas			
	ARRIGORRIAGA	Harinas cárnicas			Existe oposición vecinal
	LEMOA	Harinas cárnicas / neumáticos			
	MÁLAGA				
	MOLINS				

GRUPO	CENTRO	COINCINERACIÓN	Gtr RNP	Gtr RTP	OBSERVACIONES
HISALBA	CARBONERAS				Oposición vecinal y municipal
	GADOR	El proyecto incluye el CER		--	En trámite administrativo para gestor
	JEREZ	El proyecto incluye el CER		í	
	LORCA	El proyecto incluye el CER		í	Existe una comisión ciudadana de seguimiento
	TORREDONJIMENO	Coincineran serrín de madera y restos celulósicos (pañales)			Administrativamente están en trámite Existe plataforma ciudadana contraria

GRUPO	CENTRO	COINCINERACIÓN	Gtr RNP	Gtr RTP	OBSERVACIONES
MASAVEU (Tudela-Veguín)	ABOÑO	Existe proyecto para coincinerar			
	LA ROBLA	Existe proyecto para coincinerar			
	TUDELA-VEGÍN				
	VENTA DE BAÑOS				

GRUPO	CENTRO	COINCINERACIÓN	Gtr RNP	Gtr RTP	OBSERVACIONES
PORTLAND	ALCALÁ DE GUADAIRA				
	MATAPORQUERA				
	MORATA DE TAJUÑA	Existe proyecto trámite administrativo para neumáticos, aceites y RFL			
	OLAZAGUTÍA				El Ayuntamiento es contrario
	HONTORIA				

GRUPO	CENTRO	COINCINERACIÓN	Gtr RNP	Gtr RTP	OBSERVACIONES
COSMOS	TORAL DE VADOS				Oposición vecinal y municipal
	OURAL	Tramitado proyecto para neumáticos		SÍ	Existe oposición social Proyecto para harinas cárnicas (¿)

GRUPO	CENTRO	COINCINERACIÓN	Gtr RNP	Gtr RTP	OBSERVACIONES
UNILAND	STA. MARGARIDA I ELS MONJOS	Proyecto para neumáticos y harinas. Posible gestión de lodos de depuradora			Plataforma cívica contraria (un concejal)
	VALLCARCA				

GRUPO	CENTRO	COINCINERACIÓN	Gtr RNP	Gtr RTP	OBSERVACIONES
HISPANIA	YELES				

GRUPO	CENTRO	COINCINERACIÓN	Gtr RNP	Gtr RTP	OBSERVACIONES
VALENCIANA DE CEMENTOS	ALCANAR	Proyecto para neumáticos			Existe oposición vecinal
	BUÑOL	Incineración de harinas "en pruebas"			El Ayuntamiento es contrarios Existe oposición vecinal
	CASTILLEJO	Incineración de harinas "en pruebas"			
	LLOSETA	Coincineración de serrín de madera (¿)			
	MORATA DE JALÓN	Proyecto para harinas cárnicas			El ayuntamiento es contrario. Plataforma ciudadana contraria.
	SANT FELIU				
	SANT VICENT RASPEIG	Autorización para coincineración de aceites y neumáticos. Proyecto para harinas cárnicas		SÍ	Existe oposición vecinal
	VILANOVA				

EMISIONES A LA ATMÓSFERA DE TRES CEMENTERAS QUE HAN INCINERADO HARINAS CÁRNICAS

Parámetro	Unidad	Dir. 2000/76/CE		Cementera Arrgoriaga			Cementera de Añorga				Cementera de Lemona		
		04-dic-00		12-ene-01			18-ene-01			Histórico ⁵	11-ene-01		
		A ¹	B ²	M-1	M-2	M-3	M-1	M-2	M-3		M-1	M-2	M-3
Caudal	m ³ N/h			139801	151496	120518	173175	179857	182191		78131	81849	103619
Oxígeno	%			14,3	13,7	13,8	9,6	10,2	9,9	9,3-14,0	8,0	8,1	12,2
CO ₂	%						17,0	17,2	17,2	12,7-18,2			
Partículas	mg/m ³ N	10	30	54	57	47	14	19	18	2-49	33	30	58,7
HCl	mg/m ³ N	10	10	<9	<8	<10					<6	<6	<7
HF	mg/m ³ N	1	1								0,17	0,25	0,25
Fosfatos	mg/m ³ N			26	22	29							
Metano	%			<0,2	<0,2	<0,2							
CO	mg/m ³ N	50	?	2349	2821	2454	2163	2686	>5000	729-4270	5775	4579	5230
SO ₂	mg/m ³ N	50	50	<13	<11	<11	57	20	77	<3-82	<4	<4	<6
NO _x	mg/m ³ N	200-400	500-800	827	1120	759	544	398	224	82-967	876	719	717
COV	mg/m ³ N	10	10	15,2	11,5	9,5	17,4			<1-24	35,9	36,5	33,5
Opacidad	Bacharach			1	1	1					1	1	1
Mercurio	µg/m ³ N	50	50	<15	<12	<16	<200			<10-<35	<10	<9	4
Cadmio	µg/m ³ N			2	5	3	<125			<10-<20	0,8	0,8	168
Talio	µg/m ³ N	³ 50	³ 50								28	28	6
Antimonio	µg/m ³ N										<10	<9	<10
Arsénico	µg/m ³ N			<12	<11	<14	<75			<10-<35	<8	<8	<9
Plomo	µg/m ³ N			7	8	9	<125			<10-<50	5	5	6
Cromo	µg/m ³ N			5	3	4,6	<50			<10-49	4	2	3
Cobalto	µg/m ³ N										<7	<6	<8
Cobre	µg/m ³ N			10	12	70	<50			<10-19	40	8	18
Manganeso	µg/m ³ N										5	3	3
Níquel	µg/m ³ N			<7	2	<6	<50			<10-<87	2	<4	<4
Vanadio	µg/m ³ N										<18	<18	<20
Selenio	µg/m ³ N			<28	<25	<33	<625			<10-<35			
Estaño	µg/m ³ N										<16	<16	24
Cinc	µg/m ³ N			81	70	93	81			16-3473	104	71	84
COV Cloro ⁶	µg/m ³ N						180			20-220			
COV Cloro ⁷	µg/m ³ N						<0,02			n.d.-0,04			
Dioxinas	ng/m ³ N	0,1	0,1										

Fuente: Gobierno Vasco. Departamento de Ordenación del Territorio, Vivienda y Medio Ambiente. En negrita, datos que superan los valores límite de la Directiva

Unidades: mg/m³N (miligramos por metro cúbico de aire), µg/m³N (microgramos por metro cúbico de aire), ng/m³ (nanogramos por metro cúbico de aire)

¹Valor límite de emisión a la atmósfera para incineradoras de residuos. ²Valor límite de emisión a la atmósfera para cementeras que incineren residuos

³Suma de las concentraciones de cadmio y talio. ⁴Suma de las concentraciones de antimonio, arsénico, plomo, cromo, cobalto, cobre, manganeso, níquel y vanadio