



MARSAN

INFORME DE REVISION DE LA SITUACION DEL SECTOR FUNERARIO RESPECTO A LA CONTAMINACION ATMOSFERICA

MARSAN INGENIEROS, S.L.

Delegación de Alicante

C/Reyes Católicos, 26, 1º

03003 Alicante

Teléfono: 965 984 209 Fax: 965 123 787



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. NORMATIVA Y DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA.....	4
3. DATOS GENERALES DE LAS INSTALACIONES MEDIDAS.....	5
3.1 Horno Kalfrisa /Elche	7
3.2 Horno Saunier Duval /Hospitalet de Llobregat	7
3.3 Horno Facultative Technologies /Mataró	7
3.4 Horno Atroesa/Madrid Sur	7
4. CONTAMINANTES EMITIDOS	7
5. RESULTADOS OBTENIDOS	8
5.1 Decreto 833/1975.....	8
5.2 Real Decreto 653/2003	8
5.3 Partículas sólidas totales (PST).....	9
5.4 Monóxido de carbono (CO).....	9
5.5 Óxidos de nitrógeno (NOx)	10
5.6 Óxidos de azufre (SOx)	10
5.7 Cloruros (HCl)	11
5.8 Fluoruros (HF).....	11
5.9 Compuestos Organicos (COT)	12
5.10 Dioxinas y Furanos	12
5.11 Metales.....	13
6. CONCLUSIONES.....	14
7. EMISIONES ATMOSFÉRICAS GENERADAS POR OTRAS ACTIVIDADES	16
8. ACCIONES COTIDIANAS	19
9. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA	23
ANEXO I. RESULTADOS OBTENIDOS.....	24



1. INTRODUCCIÓN

Las emisiones atmosféricas en general, se han convertido en los últimos años, en una gran fuente de preocupación para las administraciones públicas, para las empresas privadas y para la sociedad en general.

Ante la perspectiva de que la creciente acumulación de vertidos contaminantes en la atmósfera, fruto de la evolución tecnológica, pueda llegar a alterar gravemente el equilibrio natural de los ecosistemas, afectar negativamente a la salud de la población y deteriorar bienes materiales, las autoridades de la mayoría de los países industrializados han establecido valores máximos de concentración admisibles para dichas emisiones.

PANASEF como asociación empresarial de ámbito nacional, que representa y defiende los intereses comunes de las Empresas prestadoras de servicios funerarios y de cementerio, dada la gran controversia social que existe entorno a la instalación de diversos crematorios a lo largo de la geografía española y, conocidas las obligaciones legales que implican este tipo de actividades, ha puesto en marcha un estudio con el fin de conocer la situación real del sector frente a las exigencia legales en cuanto a los valores máximos de concentración admisible para los contaminantes atmosféricos que producen las emisiones atmosféricas generadas por la industria funeraria .

Para poder elaborar dicho estudio, se ha realizado un pequeño muestreo, llevándose a cabo cuatro mediciones, en cuatro hornos diferentes, de cuatro localidades distintas.

Asimismo, una vez conocidos los valores de emisión que se producen durante diversas incineraciones, se ha realizado una comparativa con varias actividades, con el fin de saber cómo afecta la industria funeraria al cómputo global de emisiones atmosféricas.



2. NORMATIVA Y DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA.

Las actuaciones de control ambiental objeto de este estudio se enmarcan en el cuerpo normativo vigente que se detalla a continuación:

- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
Según el Catálogo de Actividades Potencialmente Contaminadoras de la Atmósfera, según Ley 34/2007 (Anexos II y IV), la industria funeraria viene definida en el punto:
 - **2.12.4. Hornos crematorios**
 - **09 09 01 Incineración de cadáveres humanos**
- Decreto 833/1975, de 6 de febrero, que desarrolla la Ley 38/1972.
- Real Decreto 653/2003, de 30 de mayo, sobre incineración de residuos.

El marco normativo donde se fijan los valores máximos de emisión de los contaminantes atmosféricos que se pueden liberar viene especificado en el Decreto 833/1975, de 6 de febrero. Aun así, y dada la publicación del Real Decreto 653/2003, de 30 de mayo, sobre incineración de residuos, y aunque a fecha de hoy no es de obligado cumplimiento por parte de la industria funeraria, dada la gran diferencia que existe tanto en contaminantes a medir como en límites de emisión, se ha llevado a cabo también la valoración respecto a este Real Decreto, ya que incorpora nuevos contaminantes como dioxinas, furanos o metales, que no se tienen en cuenta en la normativa vigente, y que generan una gran preocupación social, con los problemas con las diversas administraciones publicas que ello conlleva.

Los parámetros a determinar y los límites de emisión en función de la normativa aplicada son:

Contaminante	D833/1975 (mg/Nm ³)	RD653/2003(mg/m ³)
PARTICULAS SÓLIDAS TOTALES (PST)	150	10
MONÓXIDO DE CARBONO (CO)	500	50
OXIDOS DE NITRÓGENO (NO _x)	300	400
ÓXIDOS DE AZUFRE (SO _x)	4300	50
CLORUROS (HCl)	460	10
FLUORUROS (HF)	80	1
COMPUESTOS ORGÁNICOS (COT)	---	10
DIOXINAS / FURANOS	---	0,1
MERCURIO (Hg)	---	0,05
CADMIO Y TALIO (Cd+Tl)	---	0,05
METALES	---	0,50



3. CONTAMINANTES EMITIDOS

Los procesos de cremación emiten contaminantes a la atmosfera.

Partículas (PST):

El polvo, el hollín, la ceniza y las partículas incombustas del cajón y de los restos del organismo, despiden partículas de materia resultantes de la cremación. Algunas de estas partículas se consumen durante la post combustión pero algunas indefectiblemente se escaparán a la atmósfera.

Monóxido De Carbono

El resultado del proceso de combustión.

Óxidos Del Nitrógeno (NOx)

Los óxidos del nitrógeno son un resultado común de la combustión en la presencia del nitrógeno. NOx se forma durante una incineración ya que la cremación ocurre en una atmósfera que contiene nitrógeno. Otra fuente del nitrógeno es el cuerpo en sí mismo, que está constituido en una cuarta parte por este elemento.

Óxidos de azufre (SOx)

Los óxidos de azufre están presentes en el cajón y en los restos mortales incinerados. El sulfuro es el octavo elemento más abundante del cuerpo humano

Cloruros (HCl) y Fluoruros (HF)

La combustión de sustancias que contienen cloro y flúor da lugar a la emisión de cloruros y fluoruros..

Dioxinas y Furanos

Los procesos de incineración son una fuente importante de dioxinas y furanos, formadas mediante varios tipos de reacciones químicas, tales como reacciones de oxidación, pirolíticas o radicalarias. En estos procesos el mecanismo de formación de PCDDs/PCDFs es complejo y, en muchos casos, desconocido.

Las dioxinas y furanos no son producidos comercialmente, ni se les conoce ninguna utilidad o aplicación, aunque se forman de manera espontánea en un gran número de procesos industriales, principalmente de dos modos:

- Como subproducto de procesos industriales en los que interviene el cloro
- Durante procesos de combustión de compuestos organoclorados como ocurren durante las incineraciones



Plomo, Cadmio y Mercurio (Pb, Cd, Hg)

El plomo y el cadmio están presentes en el cuerpo humano y pueden estar presentes en el cajón que se utiliza para la cremación. El plomo es el decimonoveno elemento del cuerpo humano y el cadmio es vigésimo segundo en la lista de los elementos que componen el cuerpo humano en un promedio de 50mg.

El mercurio se incorpora al proceso contaminante porque está presente en el cuerpo que es incinerado. Aunque es solamente el trigésimosexto elemento más abundante del cuerpo, hay otra fuente del mercurio que es la causa de preocupación seria: Los rellenos hechos con amalgama dental contienen más de 0,5 gramos de mercurio. El mercurio se escapará de estos rellenos debido a la presión baja del vapor que emite el cuerpo en proceso de incineración aumentando los niveles del mercurio ya presentes en el cuerpo. Las temperaturas intensas de la cremación producen que el mercurio presente en los rellenos se volatilice y, sumado al presente en el cuerpo, generen una gran cantidad de mercurio lanzado a la atmósfera.



4. DATOS GENERALES DE LAS INTALACIONES MEDIDAS

A continuación se describen los datos de la empresa y de las instalaciones objeto de control, así como las fechas en que se realizaron las mediciones:

4.1 Horno Kalfrisa /Elche

C.I.F./N.I.F.	B-54305578		
Razón Social	GRUPO ASV FUNESER, S.L.		
Domicilio Social	C/ Bailen, 23 Alicante 03001 Alicante	Domicilio Planta	Avda. de Novelda, 149 Elche Alicante
Teléfono	965205444	Persona de contacto	Miguel Brotons Cano
Fechas de medición:	28,29,30/1/2009		

4.2 Horno Saunier Duval /Hospitalet de Llobregat

C.I.F./N.I.F.	B-58387721		
Razón Social	SERVEIS FUNERARIS INTEGRALS L'HOSPITALET BAIX LLOBREGAT, S.L.		
Domicilio Social	Avda. Gran Vía de L'Hospitalet, 205 Hospitalet de Llobregat 08908 Barcelona	Domicilio Planta	Avda. Gran Vía de L'Hospitalet, 205 Hospitalet de Llobregat Barcelona
Teléfono		Persona de contacto	Josep Ventura
Fechas de medición:	17,18/2/2009		

4.3 Horno Facultative Technologies /Mataró

C.I.F./N.I.F.	B-64262702		
Razón Social	CEMENTIRIS METROPOLITANS CGC, S.L.		
Domicilio Social	Ctra de Civera, 239 Mataró 08304 Barcelona	Domicilio Planta	Ctra de Civera, 239 Mataró 08304 Barcelona
Teléfono	937574767	Persona de contacto	Josep ventura
Fechas de medición:	28,28/04/2009		

4.4 Horno Atroesa/Madrid Sur

C.I.F./N.I.F.	A-28171627		
Razón Social	EMPRESA MIXTA DE SERVICIOS FUNERARIOS DE MADRID, S.A.		
Domicilio Social	C/ Salvador de Madariaga, 11 Madrid 28027 Madrid	Domicilio Planta	Avda Princesa Juana de Austria, S/N Madrid Madrid
Teléfono	915108285	Persona de contacto	Gabino Abanades Guerrero
Fechas de medición:	27,28/05/2009		



5. RESULTADOS OBTENIDOS

Los resultados obtenidos durante las mediciones realizadas se encuentran detallados por completo en el Anexo I del presente informe.

A continuación se muestra una tabla resumen con los resultados, según la normativa de aplicación:

5.1 Decreto 833/1975

Contaminante	KALFRISA (ELCHE)	SAUNIER DUVAL (HOSPITALET)	FACULTATIVE (MATARO)	ATROESA (MADRID SUR)	LIMITE D833/1975	UNIDADES
PARTÍCULAS SÓLIDAS TOTALES (PST)	1	18	12	38	150	mg/Nm ³
MONÓXIDO DE CARBONO (CO)	13	13	13	41	500	mg/Nm ³
ÓXIDOS DE NITRÓGENO (NO _x)	21	66	86	95	300	mg/Nm ³
ÓXIDOS DE AZUFRE (SO _x)	29	129	29	43	4300	mg/Nm ³
CLORUROS (HCl)	9	6	(*)	27	460	mg/Nm ³
FLUORUROS (HF)	0,39	0,40	(*)	0,028	80	mg/Nm ³

(*) No se disponen datos por falta de volumen de cremación durante la realización de las medidas.

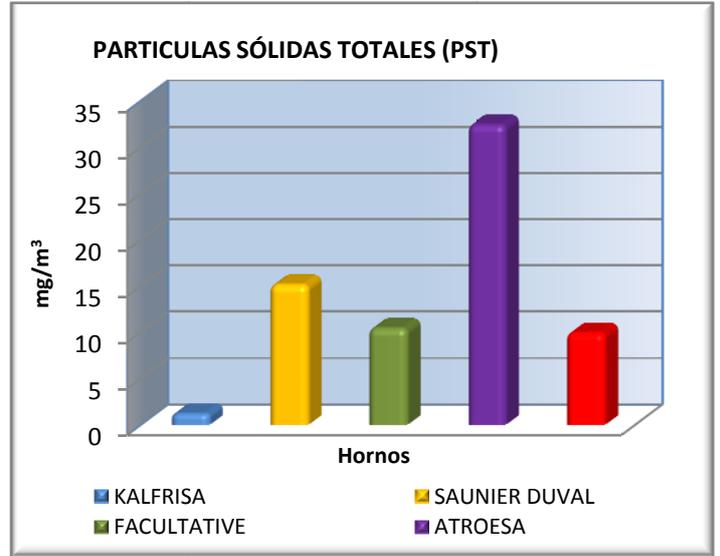
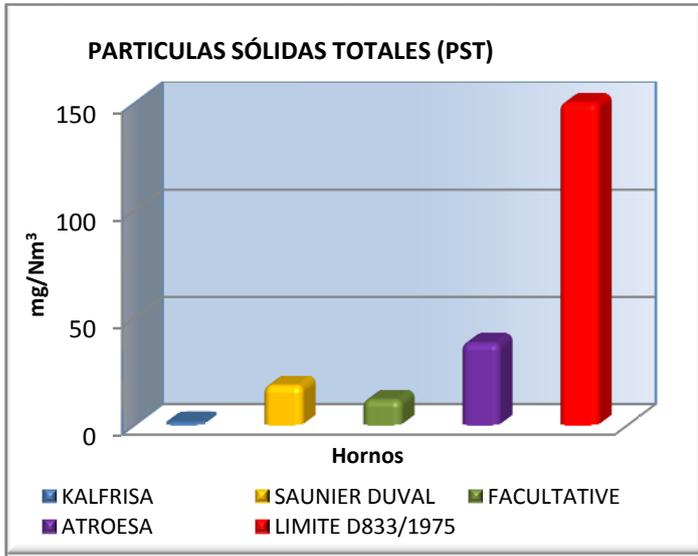
5.2 Real Decreto 653/2003

Contaminante	KALFRISA (ELCHE)	SAUNIER DUVAL (HOSPITALET)	FACULTATIVE (MATARO)	ATROESA (MADRID SUR)	LIMITE RD653/2003	UNIDADES
PARTÍCULAS SÓLIDAS TOTALES (PST)	1	15	11	33	10	mg/m ³
MONÓXIDO DE CARBONO (CO)	12	12	12	38	50	mg/m ³
ÓXIDOS DE NITRÓGENO (NO _x)	20	61	80	86	400	mg/m ³
ÓXIDOS DE AZUFRE (SO _x)	27	120	27	40	50	mg/m ³
CLORUROS (HCl)	8	5	---	23	10	mg/m ³
FLUORUROS (HF)	0,35	0,30	---	0,03	1	mg/m ³
COMPUESTOS ORGÁNICOS (COT)	7	7	15	11	10	mgC /m3
DIOXINAS / FURANOS	0,26	0,21	0,55	0,24	0,1	ng/m ³
MERCURIO (Hg)	0,0280	0,0002	0,0006	0,0002	0,05	mg/m ³
CADMIO Y TALIO (Cd+Tl)	0,0007	0,0013	0,0017	0,0034	0,05	mg/m ³
METALES	0,0910	0,2210	0,1400	0,5500	0,50	mg/m ³

A continuación vemos gráficamente cada contaminante según la normativa de aplicación:

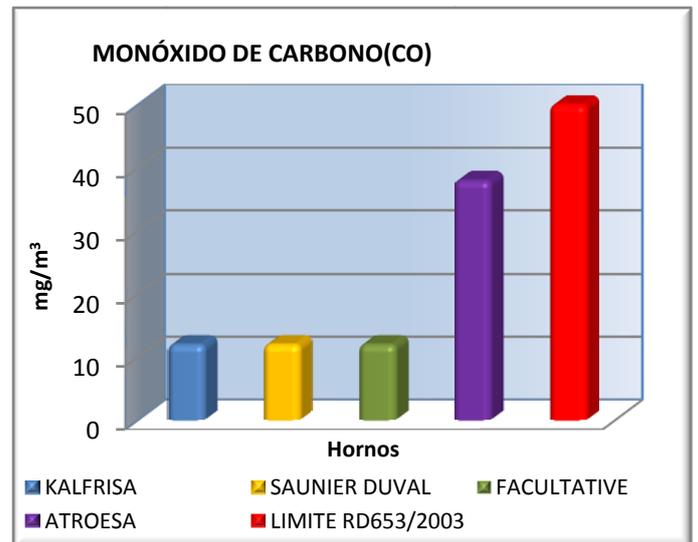
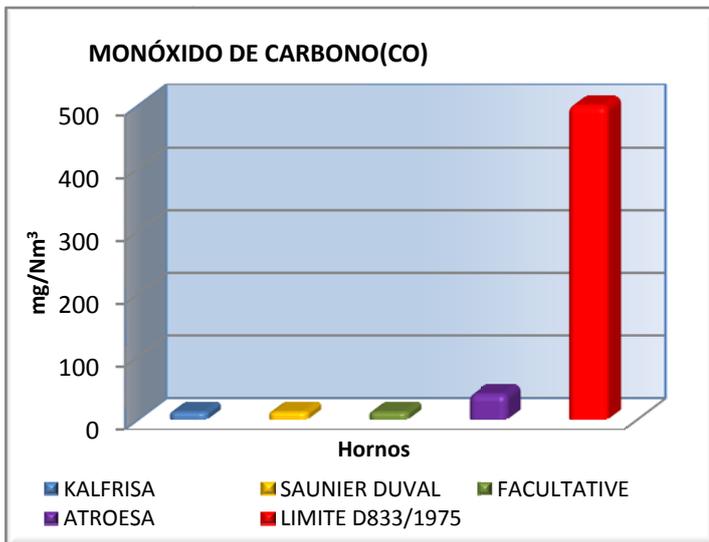


5.3 Partículas sólidas totales (PST)



Tal y como se aprecia en los gráficos, todos los hornos muestreados cumplen con respecto a la normativa en vigor, el Decreto 833/1975. En cambio, si tuvieran que cumplir los límites establecidos por el Real Decreto 653/2003 sobre incineración, tres de los cuatro hornos estarían fuera de los límites permitidos, siendo el horno situado en Elche el único que cumpliría los requisitos necesarios.

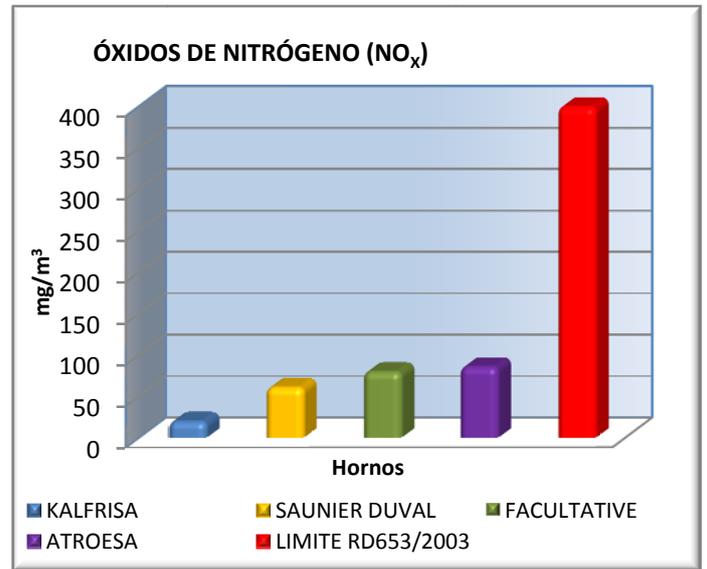
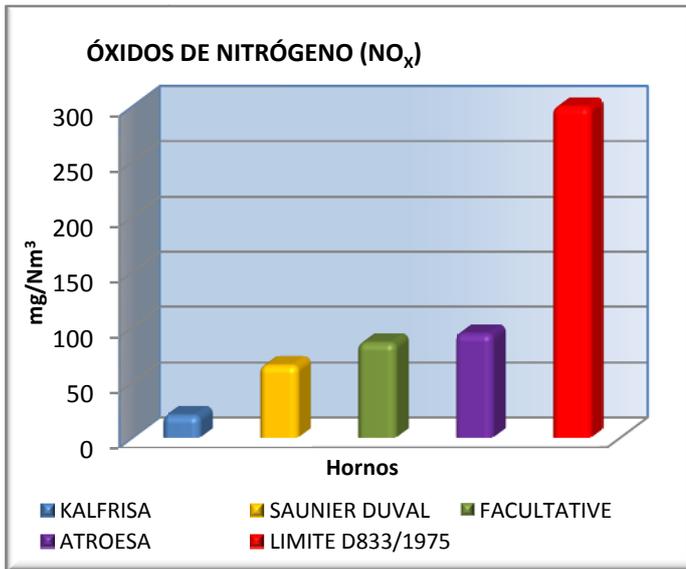
5.4 Monóxido de carbono (CO)



En el caso del monóxido de carbono, todos los hornos muestreados están por debajo de los límites establecidos tanto en el Decreto 833/1975 como en el Real Decreto 653/2003.

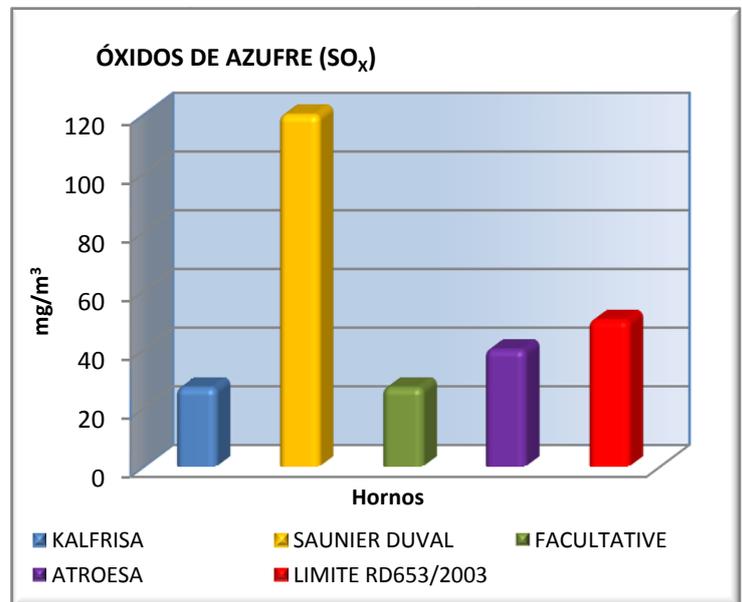
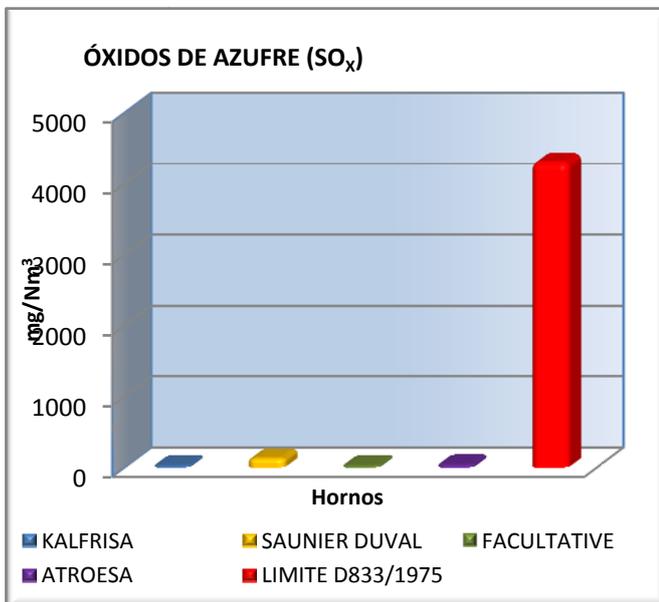


5.5 Óxidos de nitrógeno (NO_x)



Al igual que sucede en el caso del monóxido de carbono, en los óxidos de nitrógeno todos los hornos muestreados están por debajo de los límites establecidos tanto en el Decreto 833/1975 como en el Real Decreto 653/2003.

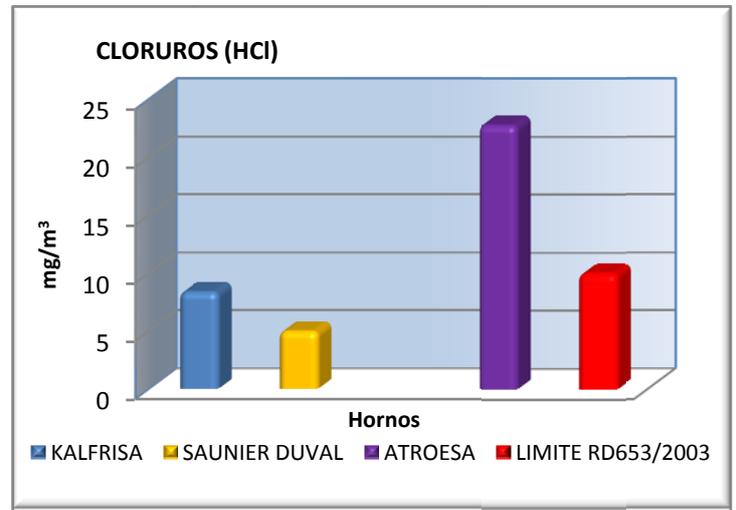
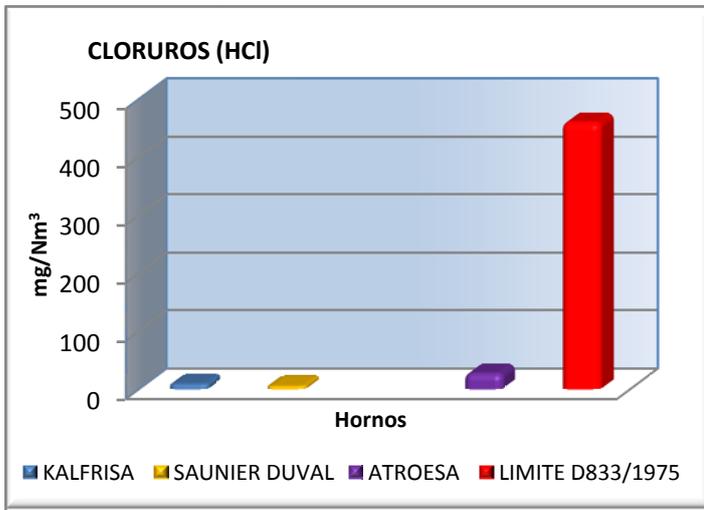
5.6 Óxidos de azufre (SO_x)



En el caso de los óxidos de azufre, todos los hornos muestreados cumplen con los límites fijados en el Decreto 833/1975, que es de obligado cumplimiento. Al aplicar los límites impuestos en el Real Decreto 653/2009 se observa que tres de los hornos sí están por debajo de los límites marcados, mientras que un horno se encuentra por encima de los mismos. Al tratarse de un único horno el que no cumple los valores límites no se puede sacar una conclusión generalizada.



5.7 Cloruros (HCl)

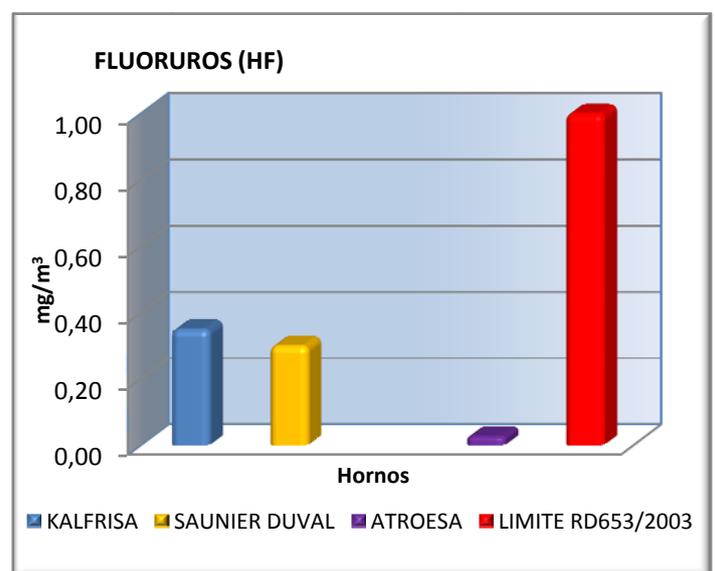
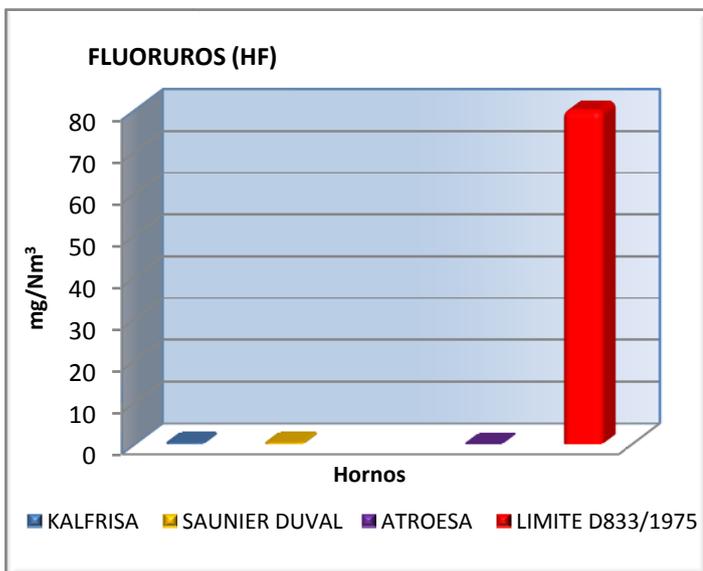


En el caso de los cloruros únicamente se disponen datos de tres hornos, ya que hubo una falta de volumen de cremación durante la realización de las medidas.

La amplia diferencia existente entre los valores marcados por el Decreto 833/1975 y los datos obtenidos en el estudio permite afirmar que, efectivamente, todos los hornos cumplen con la normativa vigente.

En el caso de querer imponer los valores límites de emisión existentes en el Real Decreto 653/2003, dos de los hornos medidos sí que cumplirían, pero uno se sale de rango. Haría falta alguna medición adicional con el fin de discernir si es un hecho puntual o si existe algún tipo de problema.

5.8 Fluoruros (HF)

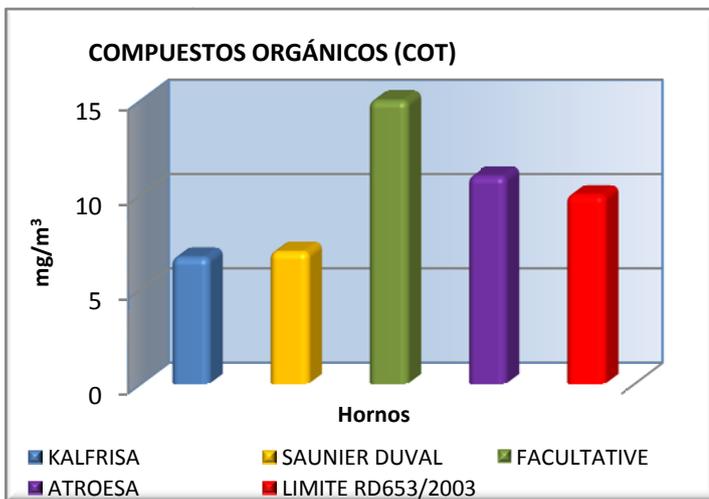




Al igual que en el caso de los cloruros, de los fluoruros únicamente se disponen datos de tres hornos, ya que no hubo bastante de volumen de cremación durante la realización de las medidas. Sin embargo, a diferencia de ellos, en este caso los valores obtenidos están lo suficientemente por debajo de los límites de ambas normativas, por lo que, suponiendo que el proceso de incineración funcione correctamente, probablemente siempre cumplirían ambas normativas.

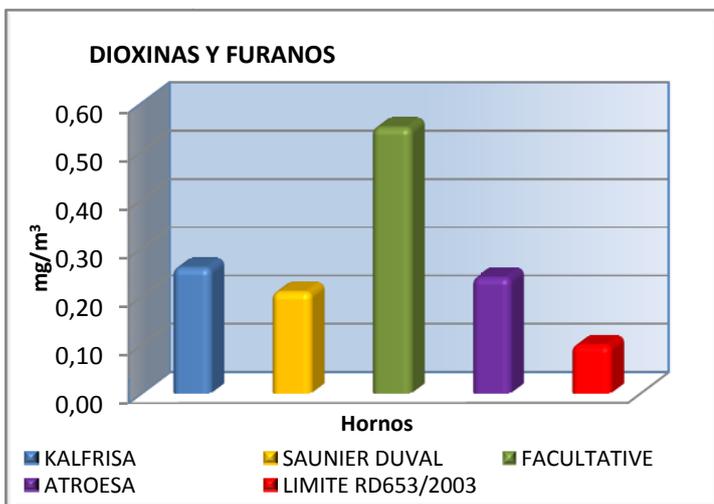
Los contaminantes que se exponen a continuación, solo se valoran según el Real Decreto 653/2003, ya que no están incluidos en el Decreto 833/1975.

5.9 Compuestos Orgánicos (COT)



En el caso de aplicar el Real Decreto 653/2003, se aprecia que la mitad de los hornos muestreados cumplirían con los límites establecidos por dicha normativa, estando la otra mitad por encima de los valores permitidos.

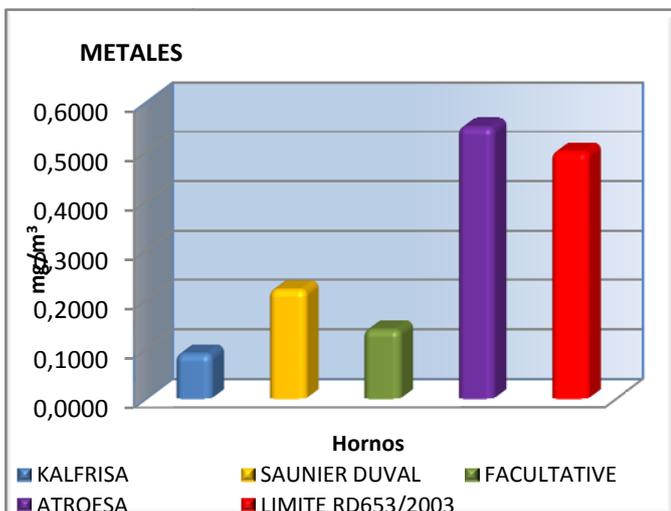
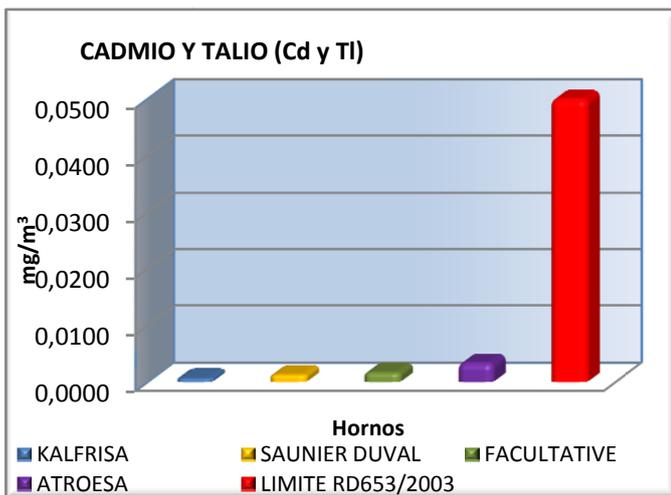
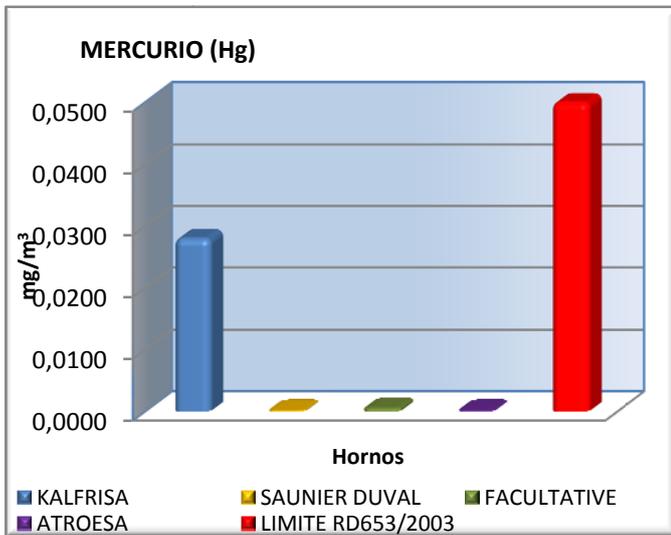
5.10 Dioxinas y Furanos



De acuerdo a los resultados obtenidos, ninguno de los hornos muestreados cumplirían los valores límites de emisión de dioxinas y furanos de acuerdo al Real Decreto 653/2003, si éste fuera de obligado cumplimiento.



5.11 Metales



Dentro del Real Decreto 653/2003 se incluyen como contaminantes a determinar los metales, aunque se diferencian tres grupos distintos. Por un lado el Mercurio (Hg), por otro Cadmio y Talio (Cd y TI) y por otro último se agrupan el resto de metales, que son, Antimonio, Arsénico, Plomo, Cromo, Cobalto, Cobre, Manganeseo, Níquel y Vanadio (Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V).

En las mediciones de mercurio, cadmio y talio, todos los hornos muestreados se encuentran por debajo del límite legal establecido en dicho Real Decreto.

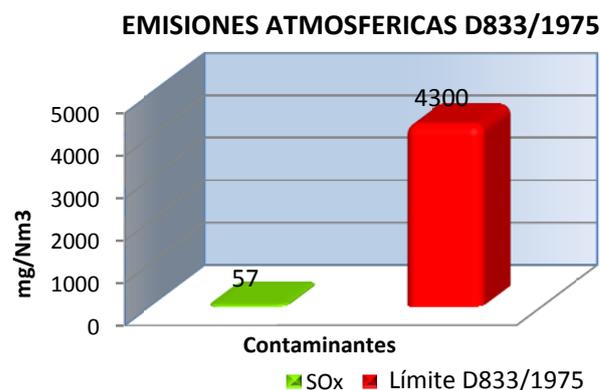
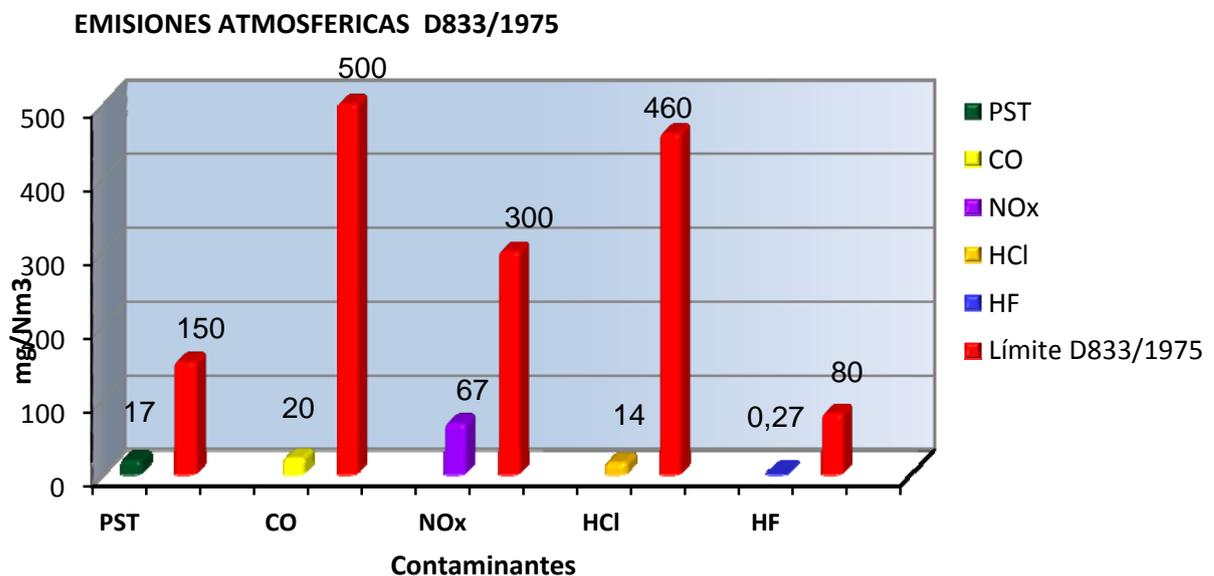
Por otro lado, en lo que al conjunto del resto de metales se refiere, se aprecia que en un horno sí que se ha superado los límites establecidos. Habiendo aparecido únicamente en un horno, no se puede concluir que sea por un motivo concreto por lo que se deberían realizar más mediciones para valorar si es un problema del horno o si realmente es algo puntual por las características propias de esa incineración en cuestión.



6. CONCLUSIONES MUESTREOS

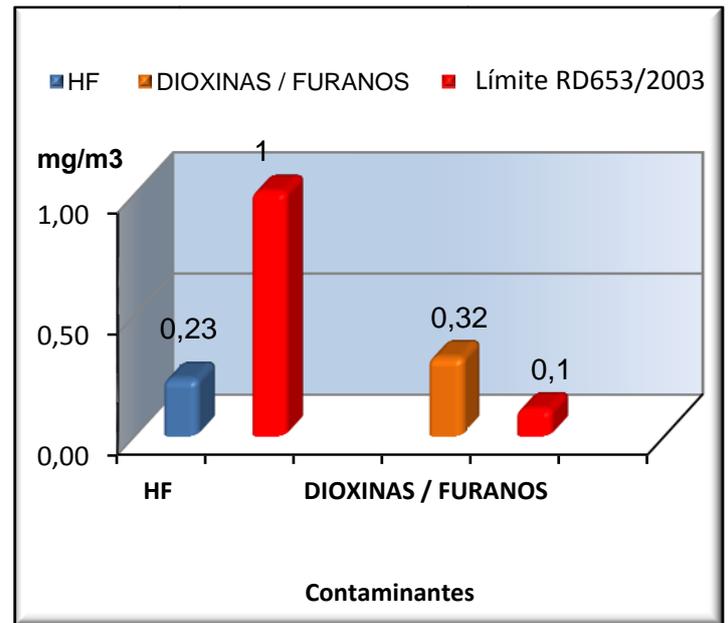
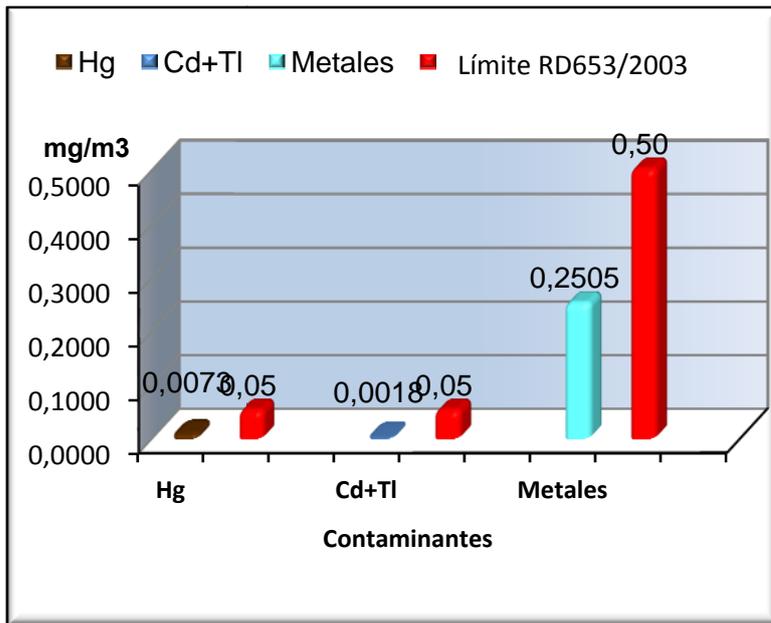
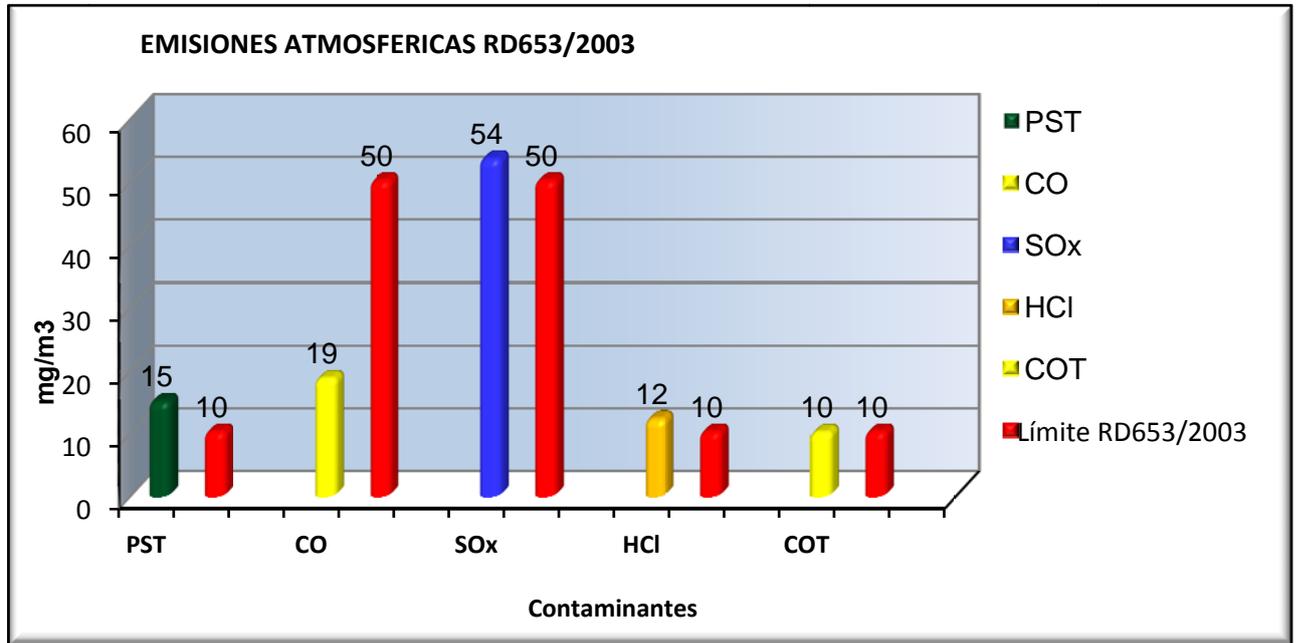
Una vez analizada la situación real del sector funerario con respecto a la normativa de aplicación en lo referente a las emisiones atmosféricas, se puede concluir que, de acuerdo a los resultados obtenidos, durante un proceso de incineración, siempre y cuando el horno se encuentre en óptimas condiciones de funcionamiento, no se espera que superen los límites establecidos en el Decreto 833/1975, que se encuentra en vigor y es de obligado cumplimiento.

Realizando una media de los valores obtenidos en todas las mediciones y comparándola con los límites legales:



Sin embargo, al realizar las medias de los valores obtenidos y compararlos con los límites del RD653/2003, se observa que varios parámetros, como partículas sólidas totales, dióxido de azufre, dioxinas y furanos, la media de dichas medidas supera los valores establecidos en el RD653/2003.

Como los límites legales varían tanto de un contaminante a otro, a fin de que se puedan apreciar gráficamente, se exponen por separado:



Por lo tanto aunque ya hemos visto que los hornos crematorios, cuando se encuentran en adecuadas condiciones, no superan los límites establecidos por la legislación vigente, otra cuestión sería en el caso de que fuera de obligado el cumplimiento del Real Decreto 653/2003 puesto que en varios de los contaminantes a determinar se superan, y a veces por mucho los límites fijados en dicho Real Decreto.

Habría que estudiar la forma de minimizar la emisión de dichos contaminantes, con el fin de que también en este caso se cumplieran los valores establecidos por la normativa.



7. EMISIONES ATMOSFÉRICAS GENERADAS POR OTRAS ACTIVIDADES

Hasta ahora hemos hablado de la emisión de contaminantes en términos de concentración, pues es la magnitud que nos permite verificar el cumplimiento de la normativa. Pero para poder comparar el potencial contaminante de una actividad con otra, necesitamos expresar las emisiones en términos de carga, así en base a las concentraciones y caudales medidos tenemos:

$$\text{Carga contaminante (kg/año)} = [\text{concentración (mg/Nm}^3\text{)} \times \text{Q(Nm}^3\text{/h)} \times \text{horas [de trabajo/año]}] / 10^9$$

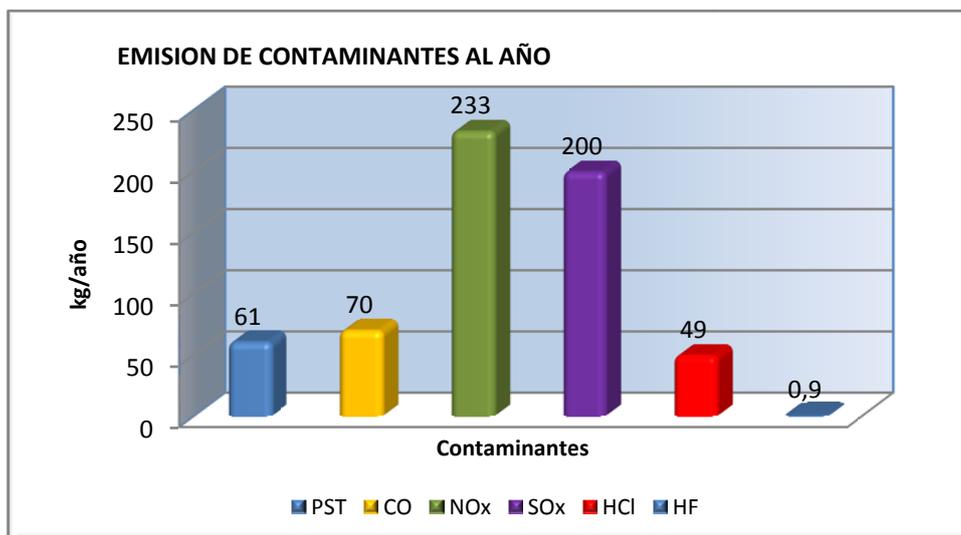
La carga es una medida de la cantidad de contaminante emitida por unidad de tiempo. Esta “velocidad” de emisión de contaminantes a la atmósfera es la magnitud con la que realizamos la comparación del potencial contaminante de las distintas actividades.

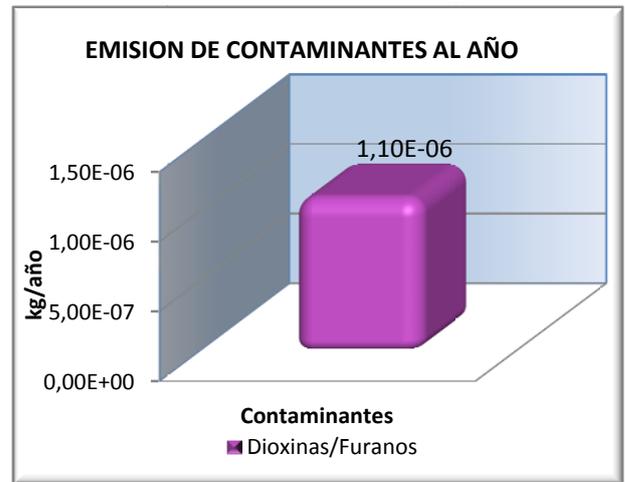
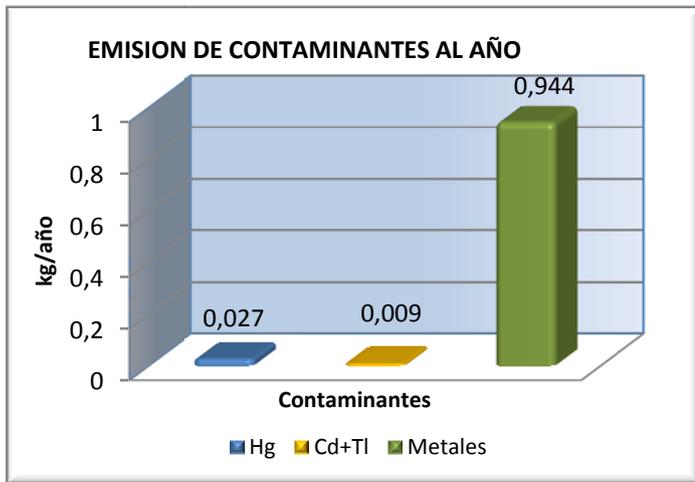
En España, al igual que en el resto de países de la Unión, las actividades con un mayor potencial contaminante tienen la obligación de informar, con una periodicidad anual, de sus emisiones a la atmósfera, a través de declaración E-PRTR. Con esta información se elabora un registro de acceso público, que permite la consulta de las cargas contaminantes de los diferentes sectores industriales afectados.

Los crematorios no tienen la obligación de realizar la declaración E-PRTR, por lo que para poder comparar el impacto de este sector, se han calculado sus emisiones tomando como referencia los resultados obtenidos para los cuatro hornos crematorios objeto del presente informe, y bajo el supuesto de que estos son representativos del sector. Así, la carga contaminante que caracterizaría a un horno crematorio, se ha determinado haciendo uso de la concentración y caudales medios de los cuatro muestreos realizados.

De acuerdo con la información facilitada por PANASEF, en España hay unos 180 crematorios. Se prestan 385.000 servicios funerarios al año, de los que el 30% son cremaciones. A una media de dos horas por cremaciones salen 231.000 horas de cremación año, 641 cremaciones por horno.

Así pues, la cantidad de contaminantes emitidos a la atmósfera en un año, por un centro de un único horno, expresado en Kg sería:





Una vez caracterizadas las emisiones de los hornos crematorios, es posible realizar la comparativa con otras actividades recogidas en el inventario de emisiones E-PRTR, así considerando una instalación “típica” como elemento a comparar:

ACTIVIDAD	PST	CO	NOx	SO2	HCL	HF	COT	Dioxinas Furanos
1 Crematorios	61	70	233	200	49	0,9	36	1,10E-06
1 Planta Energía	270350	136000	13580000	1677000	20240	19630	127300	22000
1 Planta Cemento, cal y yeso	116700	333720	350400	39920	58120	88	---	----
1 Planta Papelera	---	70000	137833	143666	170	18	55830	1,22E+00
1 Industria del aceite	18412	56460	6500	3260	5	0,444	3691	2,27E-03
1 Planta de Tratamiento y eliminación de residuos	18000	295000	1708000	4000	---	---	90000	---

Expresado en kg/año

Se observa que las emisiones correspondientes a un horno crematorio son, en general, despreciables frente a las correspondientes a instalaciones de otros sectores.

La contribución global del sector sería:

ACTIVIDAD	PST	CO	NOx	SO2	HCL	HF	COT	Dioxinas Furanos
1 Crematorios	61	70	233	200	49	0,9	36	1,10E-06
180 Crematorios	10895	12575	41891	35940	8895	169	6499	1,97E-04



Además, en lo referente a las emisiones dioxinas y furanos, podemos ampliar la información con datos procedentes del Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas de España:

EUROPEAN DIOXIN INVENTORY (gTEQ/a)		
Sector	1995 (min-max)	2000 (min-max)
Plantas de producción de Energía	59-122	55-72
Plantas de combustión no industriales (carbón, madera)	636-1397	618-1341
Calderas Industriales	32-83	34-81
Plantas de Sinterizado	671-864	447-554
Producción Zn, Cu, Al	314-360	67-114
Cemento	14-50	13-49
Recuperación	42-52	40-50
Fundición de acero, arco eléctrico	115-162	120-153
Fundición de metales no férreos	36-78	40-74
Sinterizado, instalaciones de reciclado	115-200	de 1 -86
Preservación de la madera	145-388	131-349
Transporte por carretera	57-138	37-82
Incineración de residuos municipales (legales)	973-1213	412-506
Incineración ilegales de residuos	129-221	126-200
Incineración de residuos industriales	149-183	131-166
incineración de residuos hospitalarios	133-530	96-392
Crematorios	de 11-46	de 9-19
Total	3685-6470	2435-4660

Aquí queda reflejado que la contribución de emisiones atmosféricas de los crematorios en el año 2000 oscila entre 0.7-0.43% del global, por lo que claramente es poco significativo.



8. ACCIONES COTIDIANAS

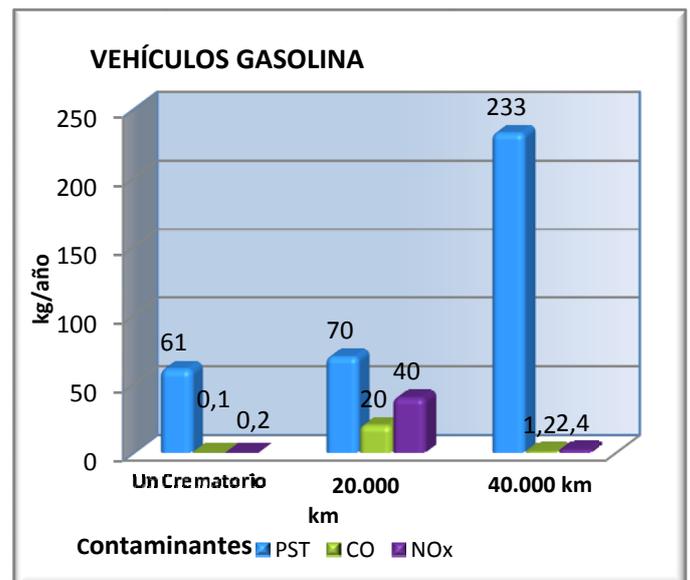
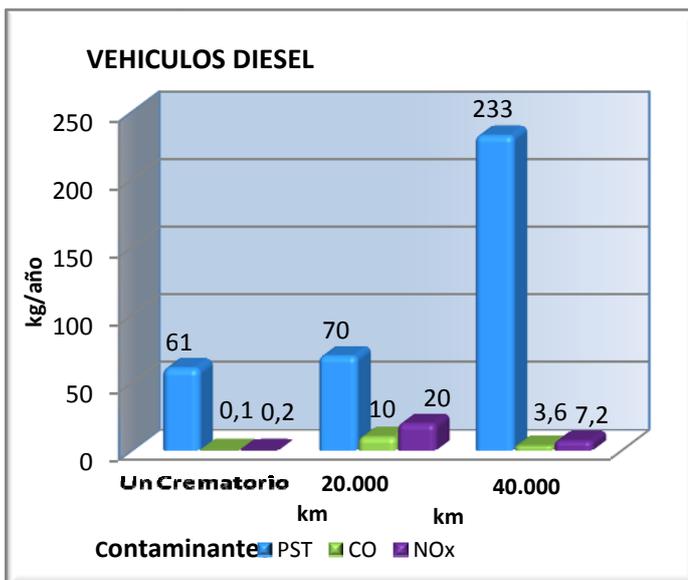
A) TRÁFICO

Dada la forma de vida actual, la evolución de la tecnología y la calidad de vida que llevamos en el mundo moderno, no solamente las industrias son las responsables de la contaminación ambiental. Todos participamos de un modo u otro; simplemente cuando se utiliza un coche para desplazarse, ya se están emitiendo sustancias contaminantes. Es cierto que la cantidad que se emite es muy pequeña comparada con una empresa, pero no hay que valorarlo de forma individual, sino de forma colectiva. ¿Cuántos vehículos se mueven a lo largo de la geografía española en un solo día?

Existe una serie de normas a nivel europeo que, con el fin de limitar al máximo el impacto negativo de los vehículos de carretera sobre el medio ambiente, donde se limitan los niveles de emisión que los vehículos pueden producir de diversos contaminantes como son monóxido de carbono (CO), hidrocarburos no metanos e hidrocarburos totales, óxidos de nitrógeno (NOx) y partículas (PST). Entre dichas emisiones se incluyen las emisiones de escape, las de evaporación y las del cárter del motor. De tal forma que los estados miembros deberán rechazar la homologación, matriculación, venta y puesta en servicio de aquellos vehículos que no respeten los límites de emisión. Son las llamadas Norma Euro 5 y 6, para vehículos ligeros.

Empleando los valores de emisión máximos permitidos para poder matricular un coche se han calculado la emisión que produce un vehículo ligero (sin tener en cuenta camiones, vehículos pesados o de transporte público o de mercancías). Se ha obtenido los valores para un vehículo tanto diesel como gasolina cuando recorre 20.000km y 40.000km respectivamente. Comparado con un proceso de incineración, los valores resultantes se muestran a continuación:

1. Vehículos :





Para que se vea más claramente, con 7 vehículos diesel que recorran 20.000 km al año se iguala la cantidad de CO emitido a la atmosfera (en Kg/año) a lo emitido por un horno crematorio. En el caso de un vehículos de gasolina que recorra la misma distancia al año, serian precisos 3 vehículos.

Respecto a los otros contaminantes, en un año sería:

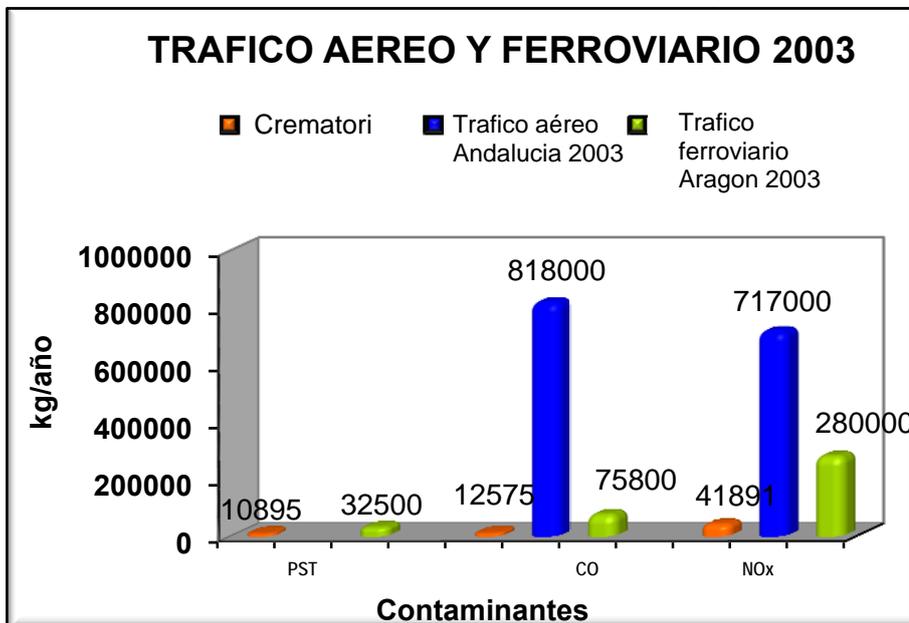
EMISION	PST	CO	NOx
1 crematorio			
Vehículos Diesel (20.000km)	605	7	65
Vehículos Diesel (40.000km)	303	3,5	32
Vehículos Gasolina (20.000km)	605	3	194
Vehículos Gasolina (40.000km)	303	1,75	97

3. Tráfico aéreo y ferroviario:

Aparte de los vehículos existen más medios de transporte utilizados masivamente como son el avión o el ferrocarril que también emiten sustancias contaminantes.

De los inventarios autonómicos antes mencionados se podemos conocer las emisiones atmosféricas producidas en las operaciones de despegue y aterrizaje en aeropuertos comerciales de la comunidad autónoma de Andalucía, así como las emisiones atmosféricas producidas por el tráfico ferroviario en la comunidad de Aragón, ambas en 2003.

Comparando esos valores con lo emitido durante un año por un centro crematorio, se ve que es muy superior la contaminación producida por el tráfico tanto aéreo como ferroviario. Además hay que recordar que los datos expuesto corresponden únicamente a una comunidad autónoma, y no al global del transporte aéreo y ferroviario existente en España.





B) TABACO

Otro foco de contaminación es el tabaco. Si bien es cierto que los niveles que se emiten al fumar un cigarro no son altos, el problema surge en la cantidad de cigarros que se fuma una persona en un día, y la cantidad de persona que fuma en toda España. Esta estudiado que una persona que fume 20 cigarrillos al día emite a la atmósfera 0.29 kg de partículas totales, 0.168 kg de CO, 0.438 kg de NOx, por lo tanto, si en España hay alrededor de 46.000.000 millones de personas y que alrededor del 25% de las mismas son fumadoras, eso hace un total de 11.500.000 millones de personas fumadoras, por lo que en un año, si cada una de esas persona fuma unos 20 cigarrillos al día, el cómputo total de emisiones anuales será de 3.335.000 kg de partículas totales, 1.932.000 kg de CO y 5.000.000 kg de NOx emitidos a la atmósfera. Comparado con las emisiones las emisiones generadas por los 180 crematorios existentes en el territorio español en un año:

EMISIONES ATMOSFERICAS (kg/año)			
Contaminante	1 persona (20 cigarrillos al día)	Fumadores en España (20 cigarrillos al día)	Crematorios España 2009
PST	2,92E-01	3,36E+06	10895
CO	1,68E-01	1,93E+06	12575
NOx	4,38E-01	5037000	41891
Dioxinas y Furanos	2,15E-16	2,47E-09	1,97E-04
Metales	3,94E-10	4,53E-03	170

Expresado de otra manera, el hacen falta un total de aproximadamente 200 persona fumando 20 cigarrillos al año con el fin de igualar la cantidad de partículas emitidas por un horno crematorio en un año. En el caso de CO serian necesarios 415 fumadores y en el caso de NOx unos 530 fumadores.

Como resumen de todo lo expuesto, a continuación se muestra una tabla con todos los valores de sustancias contaminantes emitidos a lo largo de un año de las actividades, servicios y procesos que se han ido mencionando a lo largo del estudio:

ACTIVIDAD	PST	CO	NOx	SO2	HCL	HF	COT	Dioxinas Furanos	METALES
Crematorios	61	70	233	200	49	0,9	36	1,10E-06	0,94
Energia	270350	136000	13580000	1677000	20240	19630	127300	22000	2,5
Cemento, cal y yeso	116700	333720	350400	39920	58120	88	---	----	---
Papelera	---	70000	137833	143666	170	18	55830	1,22E+00	---
Industria del aceite	18412	56460	6500	3260	5	0,444	3691	2,27E-03	259
Tratamiento y eliminación de residuos	18000	295000	1708000	4000	---	---	90000	---	1100
Vehículos diesel									
20000 km	0,1	10	3,6	----	----	----	----	----	----
40000 km	0,2	20	7,2	----	----	----	----	----	----
Vehículos gasolina									
20000 km	0,1	20	1,2	---	---	---	---	---	---
40000 km	0,2	40	2,4	---	---	---	---	---	---
Trafico Aereo Andalucia	----	818000	717000	14	----	----	135000	----	----
Trafico ferroviario Aragon	32500	75800	280000	---	---	---	---	---	---
Tabaco (20 al día)	2,92E-01	1,68E-01	4,38E-01	----	----	----	----	2,15E-16	3,94E-10

Expresado en Kg/año



9. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- 1) Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- 2) Decreto 833/1975, de 6 de febrero, desarrolla la ley 38/1972.
- 3) Orden de 18 de octubre de 1976, de prevención y corrección de la contaminación atmosférica de origen industrial.
- 4) Real Decreto 653/2003, de 30 de mayo, sobre incineración de residuos.
- 5) Inventarios de emisiones atmosféricas de la Junta de Andalucía.
- 6) Inventario de emisiones atmosféricas de Junta de Comunidades de Castilla la Mancha.
- 7) Inventario de emisiones atmosféricas de la Comunidad Autónoma de Madrid
- 8) Inventario de emisiones atmosféricas de la Comunidad Autónoma de Aragón.
- 9) Normas Euro vehiculos
- 10) Emisiones de dioxinas y furanos a la atmósfer, Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y tecnologías, Ministerio de Educacuion y Ciencia, Mayo 2008.
- 11) Muto H, Takizawa Y. Dioxins in cigarette smoke. Arch Environ Health. 1989 May-Jun;44(3):171-4
- 12) DeVito MJ, Schecter A. Exposure assessment to dioxins from the use of tampons and diapers. Environ Health Perspect 2002 Jan;110(1):23-8
- 13) "Regulated pollutants from crematories." Industrial Equipment & Engineering Co.2000.
- 14) "Air Resource Division Pollutants." New Hampshire Department of Environmental Pollutants.
- 15) "Particulate Matter." Wisconsin Department of Natural Resources. 1 June 1998.
- 16) "Right to Know Hazardous Substances Fact Sheets." New Jersey Department of Health and Senior Services. June 2001.
- 18) Uthman, Ed "Elemental Composition of the Human Body." 14 Feb. 2000.
- 19) "Chlorine, pollution and the environment." The Women´s Environmental Network.June 1994.
- 20) "Copy of: Our community need help on Cremation and Embalmmnt studies." 17Sept. 1999.
- 21) "Consumer Fact Sheet on: Cadmium." Environmental Protection Agency.
- 22) 9 Mar. 2001. 9. "Environmental Effect of Dental Amalgam." Florida League of Conservation Voters Education Fund.
- 23) "The Dental Amalgam Issue." DAMS inc. Oct. 2001



MARSAN

ANEXO I.

RESULTADOS OBTENIDOS

- 1.- Horno Incineración (TANATORIO ELCHE, ALICANTE)
- 2.- Horno Incineración (TANATORIO L'HOSPITALET DE LLOBREGAT, BARCELONA)
- 3.- Horno Incineración (TANATORIO DE MATARÓ, BARCELONA)
- 4.- Horno Incineración (TANATORIO MADRID SUR, MADRID)

Foco	1	2	3	4			
Marca de Horno	KALFRISA	SAUNIER DUVAL	FACULTATIVE TECHNOLOGIES	ATROESA			
Fecha de control	28, 29, 30/1/2009	17, 18/02/2009	28, 29/04/2009	27, 28/05/2009			
Parámetros	Valor promedio medición	Valor promedio medición	Valor promedio medición	Valor promedio medición	Valor Límite D 833/1975	Valor Límite RD 653/2003	Unidades
Temperatura media de gases	805,3	377,6	442,6	695,4	---	---	°C
Diámetro interno chimenea	0,55	0,55	0,45	0,6	---	---	m
Caudal de gases seco (c.n.)	2.612,3	4.872,4	1.146,8	2.226,6	---	---	Nm ³ /h
Humedad media de los gases	7,0	2,9	3,1	2,6	---	---	%
Velocidad media de gases	13,6	15,9	5,9	9,1	---	---	m/s
Isocinetismo	92	94	92	91	---	---	%
Porcentaje de O₂	11,3	17,4	16,9	15,3	---	---	%
Porcentaje de CO₂	3,3	2,0	2,3	3,2	---	---	%

Emisión de Partículas Sólidas Totales (PST)

FOCO	1	2	3	4			
Parámetros	Valor promedio medición	Valor promedio medición	Valor promedio medición	Valor promedio medición	Valor Límite D 833/1975	Valor Límite RD 653/2003	Unidades
Volumen seco (c.n.)	1,1687	0,9919	2,0385	1,4707	---	---	Nm ³
Volumen seco	1,2652	1,1944	2,2720	1,7313	---	---	m ³
Concentración (c.n.)	1,37	18,3	11,7	38,2	150	---	mg/Nm ³
Concentración	1,26	15,2	10,5	32,5	---	10	mg/m ³

Emisión de Gases de Combustión (CO, NO_x, SO₂) y Opacidad

FOCO	1	2	3	4				
Parámetros	Valor promedio medición	Valor promedio medición	Valor promedio medición	Valor promedio medición	Valor Límite D 833/1975	Valor Límite RD 653/2003	Unidades	
Emisión de CO	Concentración	< 12,5	< 12,5	< 12,5	41,3	500	50	mg/Nm ³
Emisión de NO _x	Concentración	< 20,5	65,7	86,3	94,5	300	400	mg/Nm ³
Emisión de SO ₂	Concentración	< 28,6	128,6	< 28,6	42,9	4300	50	mg/Nm ³
Opacidad		< 1	< 1	< 1	< 1	≤ 2	---	E.Bacharach

Emisión de Carbono Orgánico Total (COT)

FOCO	1	2	3	4			
Parámetros	Valor promedio medición	Valor promedio medición	Valor promedio medición	Valor promedio medición	Valor Límite D 833/1975	Valor Límite RD 653/2003	Unidades
Concentración	6,7	7,5	15,7	11,6	---	10	mgC/Nm ³

Emisión de Cloruro de Hidrógeno (HCl)

FOCO	1	2	3	4			
Parámetros	Valor promedio medición	Valor promedio medición	Valor promedio medición	Valor promedio medición	Valor Límite D 833/1975	Valor Límite RD 653/2003	Unidades
Volumen seco (c.n.)	0,7580	1,0173	---	0,6839	---	---	Nm ³
Volumen seco	0,8279	1,2250	---	0,8205	---	---	m ³
Concentración (c.n.)	9,2	6,0	---	27,4	460	---	mg/Nm ³
Concentración	8,4	5,0	---	22,8	---	10	mg/m ³

Emisión de Fluoruro de Hidrógeno (HF)

FOCO	1	2	3	4			
Parámetros	Valor promedio medición	Valor promedio medición	Valor promedio medición	Valor promedio medición	Valor Límite D 833/1975	Valor Límite RD 653/2003	Unidades
Volumen seco (c.n.)	0,787	0,987	---	0,6839	---	---	Nm ³
Volumen seco	0,867	1,1885	---	0,8205	---	---	m ³
Concentración (c.n.)	0,39	0,4	---	2,8 E-2	80	---	mg/Nm ³
Concentración	0,35	0,3	---	2,7 E-2	---	1	mg/m ³

Emisión de Dioxinas y Furanos

FOCO	1	2	3	4			
Parámetros	Valor promedio medición	Valor promedio medición	Valor promedio medición	Valor promedio medición	Valor Límite D 833/1975	Valor Límite RD 653/2003	Unidades
Volumen seco	5,4965	6.3849	4,0220	7,2173	---	---	m ³
Concentración	0,26	0,21	0,55	0,24	---	0,1	ng/m ³

Emisión de Metales

FOCO	1	2	3	4				
Parámetros	Valor promedio medición	Valor promedio medición	Valor promedio medición	Valor promedio medición	Valor Límite D 833/1975	Valor Límite RD 653/2003	Unidades	
Volumen seco	3,07	2,7590	2,2720	1,7313	---	---	m ³	
Emisión de Hg (Mercurio)	Concentración	2,8 E-2	2,1 E-4	5,8 E-04	2,4 E-4	---	0,05	mg/m ³
Cd + Tl	6,7 E-4	1,3 E-3	1,7 E-3	3.4 E-3	---	0,05	mg/m ³	
Sb + As + Pb + Cr + Co + Cu + Mn + Ni + V	9,1 E-2	2,21 E-1	1,4 E-1	0,55	---	0,5	mg/m ³	