



***“NECESIDAD DE UNA LEY
ESPECÍFICA PARA LA REGULACIÓN Y
CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN
ODORÍFERA ”.***

Antonio Iglesias García

CONAMA2014

ÍNDICE

- 1. PERTURBACIONES CAUSADAS POR LA CONTAMINACIÓN ODORÍFERA**
- 2. MOLÉCULAS ODORÍFERAS**
- 3. TÉCNICAS ANALÍTICAS PARA LA DETERMINACIÓN DE OLORES Y MOLÉCULAS ODORÍFERAS**
- 4. CONCLUSIONES**

CONAMA2014



*Necesidad de una Ley específica para regular la
Contaminación odorífera*

01

PERTURBACIONES CAUSADAS POR LA CONTAMINACIÓN ODORÍFERA

CONAMA2014

Necesidad de una Ley específica para regular la Contaminación odorífera

Perturbaciones causadas por la Contaminación odorífera

- **A bajas concentraciones de las sustancias que se encuentran en estos ambientes, como por ejemplo los contaminantes químicos, puede provocar irritación, picor, quemazón, molestia (dolor de cabeza, mareos, fatiga, náuseas),**
- **Producir efectos perjudiciales sobre la salud a largo plazo.**
- **Estos efectos pueden provocar una disminución del rendimiento laboral,**
 - **y cuando los síntomas llegan a afectar a más del 20% de los ocupantes de un edificio, se habla del “Síndrome del Edificio Enfermo” (SEE) (Véase NTP 289, NTP 290 y NTP 380). El SEE es el nombre que se da al conjunto de síntomas diversos que presentan, predominantemente, los individuos en estos edificios y que no van en general acompañados de ninguna lesión orgánica o signo físico.**

Perturbaciones causadas por la Contaminación odorífera

Gas	VME (ppm)	VLE (ppm)
NH_3	25	50
H_2S	5	10
CO	35	50
NO_x	25	50

Tabla 1. Valores límites de exposición a gases tóxicos 5



"Necesidad de una Ley específica para la regulación y control de la Contaminación Odorífera ""

Principales moléculas odoríferas



Colegio Oficial
Químicos

02 Principales moléculas odoríferas

CONAMA2014

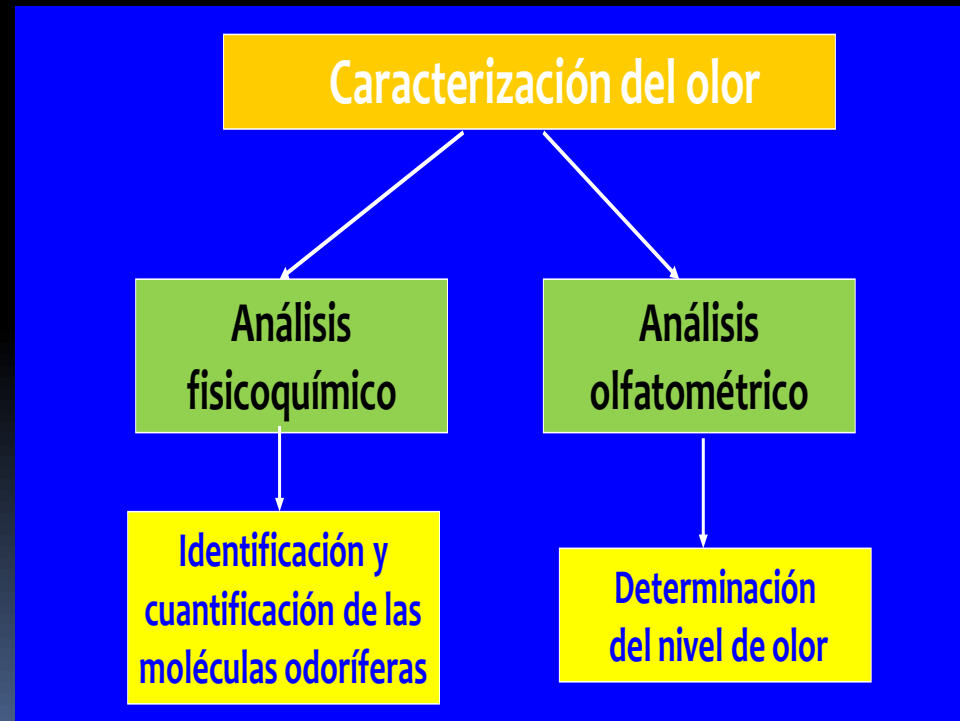
Clase de compuesto	Compuesto	Peso molecular (g/mol)	Fórmula química	Características del olor	Umbral olfativo (mg/Nm ³ aire)
Sulfurados	Sulfuro de hidrógeno	34,1	H ₂ S	huevos podridos	0,0001 a
	Metil mercaptano	48,1	CH ₃ SH	col, ajo	0,03
	Etil mercaptano	62,1	C ₂ H ₅ SH	col en descomposición	0,0005 a
	Dimetil sulfuro	62,13	(CH ₃) ₂ S	legumbres en descomposición	0,08
	Dietil sulfuro	90,2	(C ₂ H ₅) ₂ S	etéreo	0,0001 a
	Dimetildisulfuro	94,2	(CH ₃) ₂ S ₂	pútrido	0,03
					0,0025 a
Aminados	Amoníaco	17	NH ₃	muy picante, irritante	0,5 a 37
	Metil amina	31,05	CH ₃ NH ₂	pescado en descomposición	0,021
	Etil amina	45,08	C ₂ H ₅ NH ₂	picante, amoniacal	0,05 a 0,83
	Indol	45,08	(CH ₃) ₂ NH	pescado podrido	0,047 a 0,16
	Escatol	117,5	C ₈ H ₆ NH	fecal, nauseabundo	0,0006
	Cadaverina	131,5	C ₉ H ₈ NH	fecal, nauseabundo	0,0008 a
		102,18	NH ₂ (CH ₂) ₅ NH ₂	carne en descomposición	0,10

Las fuentes de COV en ambientes interio-res industriales provienen de los diferentes procesos realizados en éstos. El conocimiento de su origen es un aspecto clave para poder reducir su producción y/o emisión en el ambiente interior a través de la aplicación de medidas correctoras.

03 Técnicas analíticas para el análisis moléculas odoríferas y de olores

“Necesidad de una Ley específica para la regulación y control de la Contaminación Olorífera “

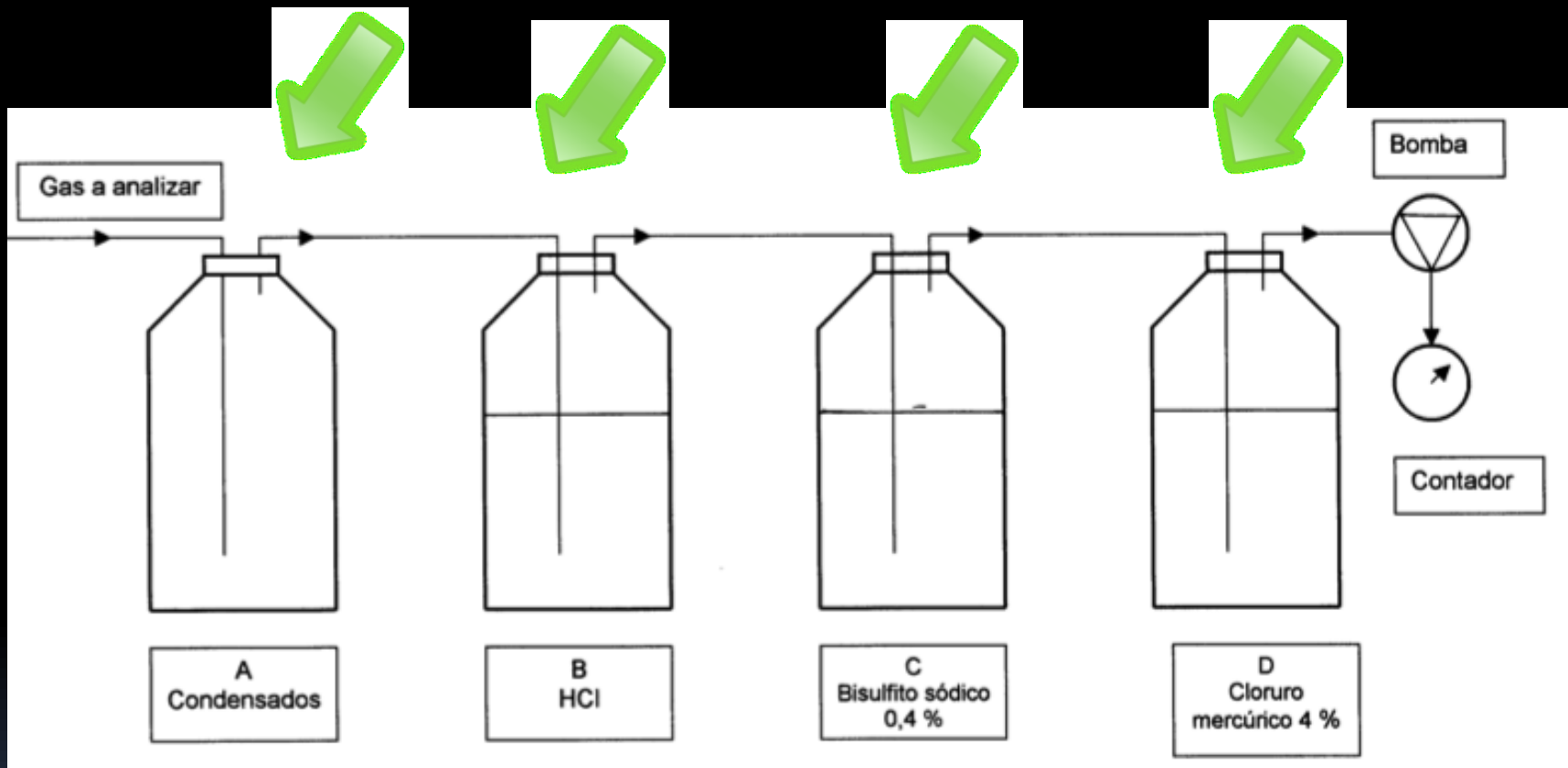
03. Técnicas analíticas para el análisis moléculas odoríferas y de olores



03. Técnicas analíticas para el análisis moléculas odoríferas y de olores

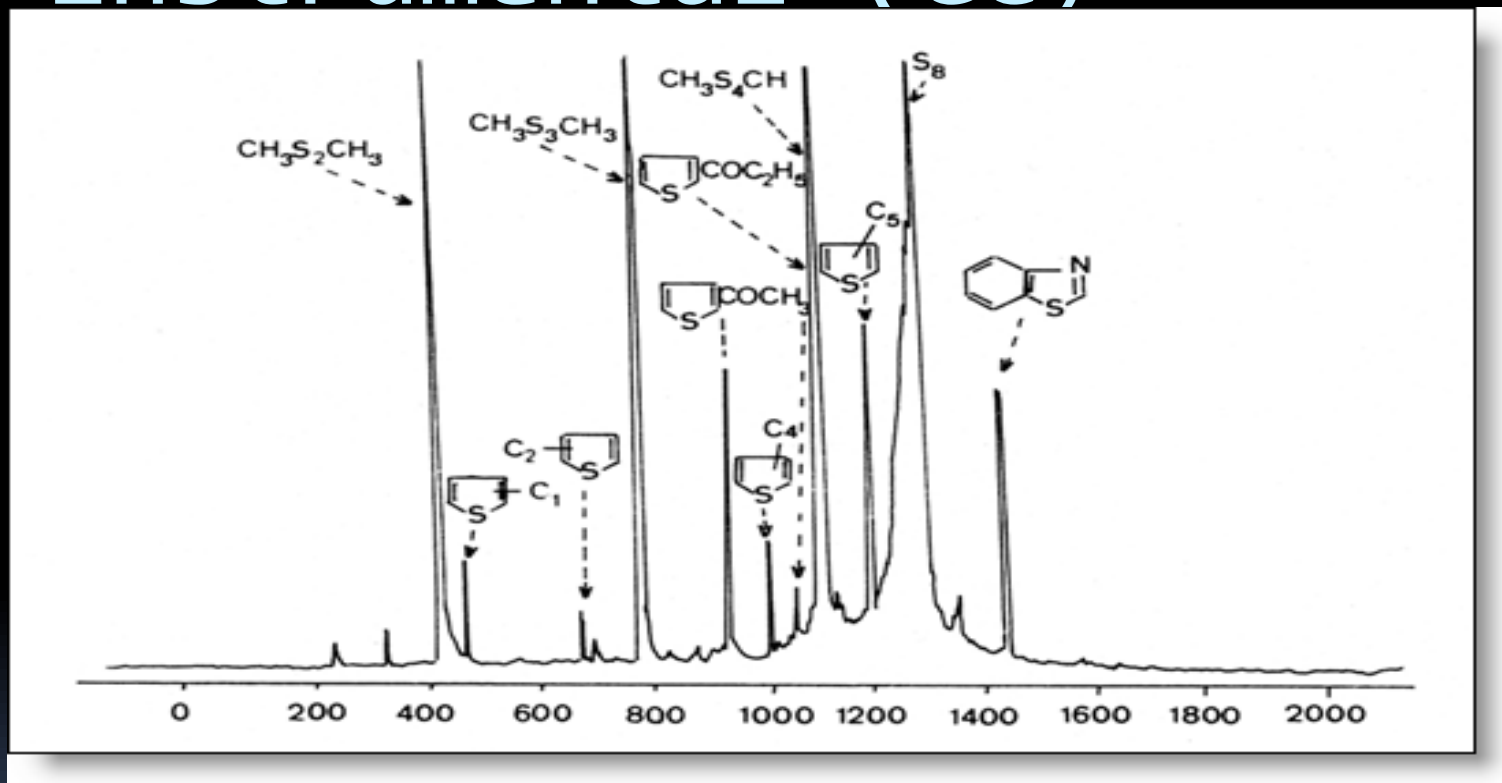
- **031 Técnicas Fisicoquímicas**
 - 0311 Análisis químico clásico
 - 0312 Análisis químico instrumental
 - 0313 Narices electrónicas
- **032 Análisis sensorial**
 - 0321 Olfatometría dinámica
 - 0322 Olfatometría de campo
 - Por modelización
 - Por medida directa con olfatómetros de campo

Análisis Químico clásico



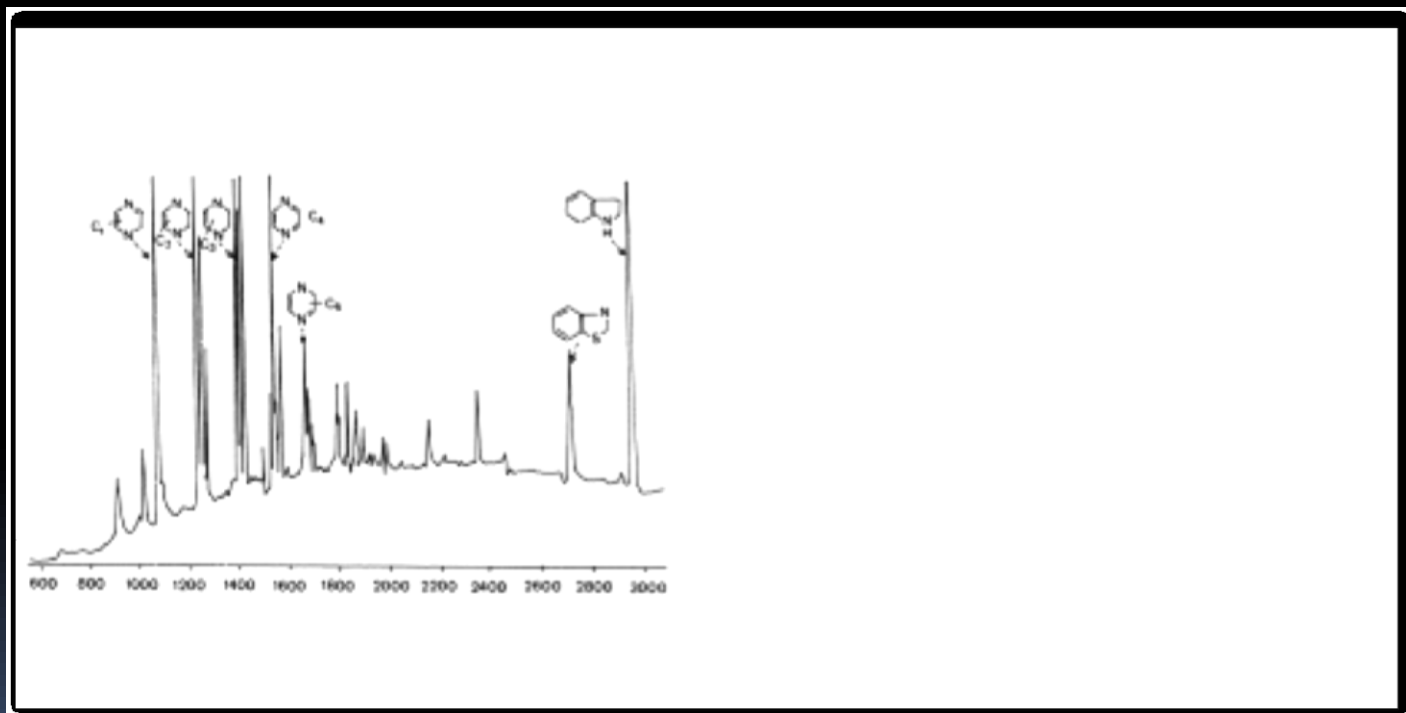
Dispositivo de captación y concentración por absorción de moléculas odoríferas.

Análisis químico instrumental (GC)



Cromatograma de compuestos
odoríferos de azufre.

Análisis químico instrumental (GC)



Cromatograma de compuestos odoríferos de azufre y
nitrógeno.

DETERMINACIÓN DE LAS CONCENTRACIONES DE COV

Objetivo del estudio

- ✓ Determinación de compuestos orgánicos volátiles, COVs, presentes en el aire de las naves del ECOPARC de BARCELONA y ver su contribución al olor general del ambiente interior
- ✓ Comparación de los niveles de concentración de los COV's con los valores límite ambientales establecidos por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo Con la colaboración: Laboratorio del Centre de Medi Ambient de la Universidad Politècnica de Catalunya

DETERMINACIÓN DE LAS CONCENTRACIONES DE COV

Metodología analítica e instrumentación utilizada

• **Condiciones del análisis**

Equipo captador AIRCHEK 2000 SKC, caudal de muestreo entre 80-120 ml/min
Tubos de adsorción tipo multilecho: Carbotrap(20/40 mesh, 70 mg)
CarbopackX (40/60 mesh, 100 mg)
Carboxen569 (20/45 mesh, 90mg)
Tubo de adsorción: TenaxTA (60/80 mesh, 200 mg)

• **Metodología analítica:**

Desorción térmica acoplada a cromatografía de gases con sistema de detección por espectrometría de masas (TD-GC-MS)
Desorción térmica: UNITY Series 2TD
Autosampler MARKES
Cromatógrafo de gases: 6890N Network GC
System AGILENT
Detector: 5973 Network MSD AGILENT

Fuente:

Gloria Sánchez, Técnica de la Dirección de Prevención y Gestión de Residuos,
Barcelona, 24 de abril 2012
Barcelona

Sensores específicos para el sulfuro de hidrógeno

Sensores con nanotubos de carbono

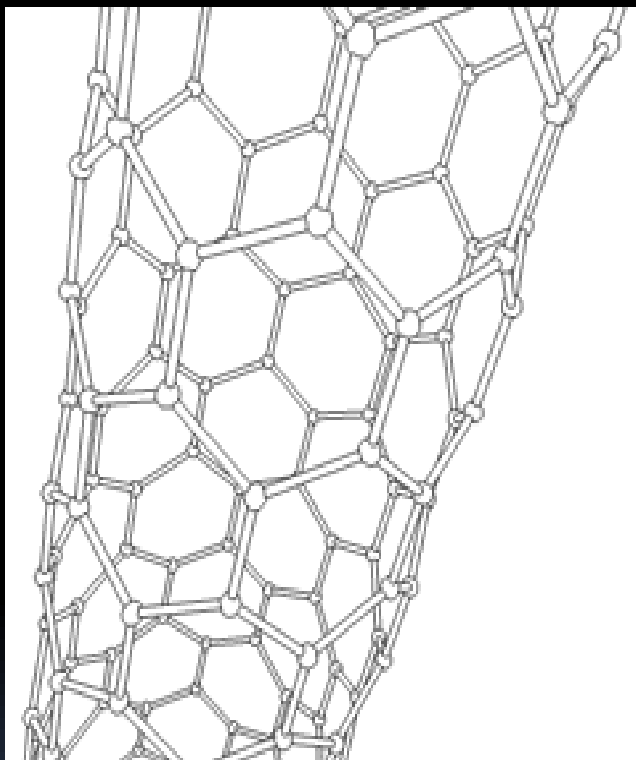
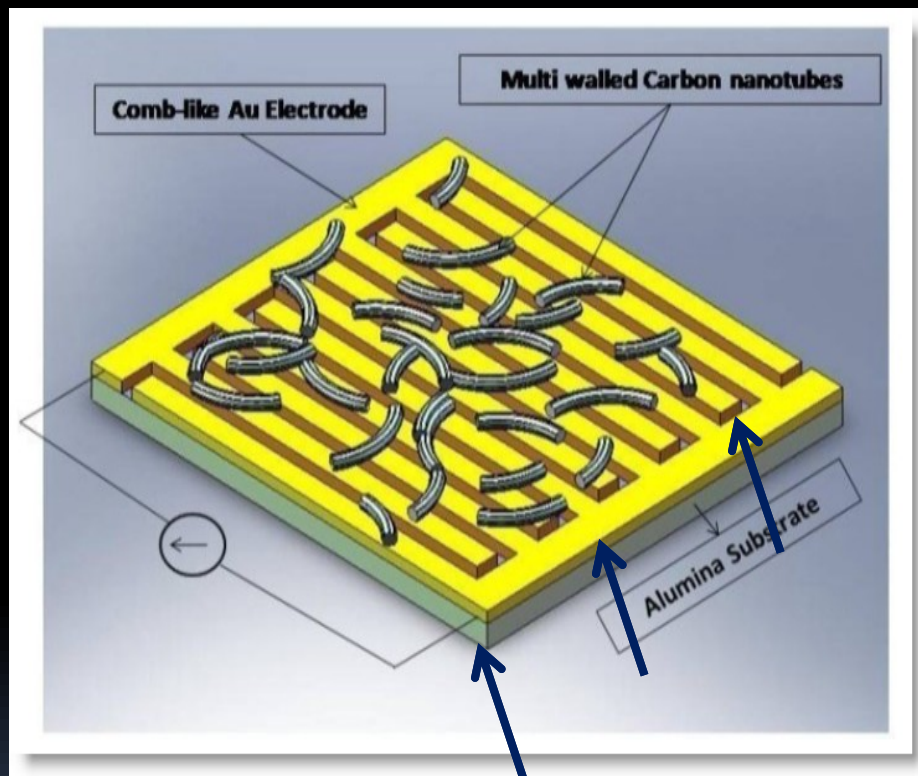


Imagen de un nanotubo monocapa



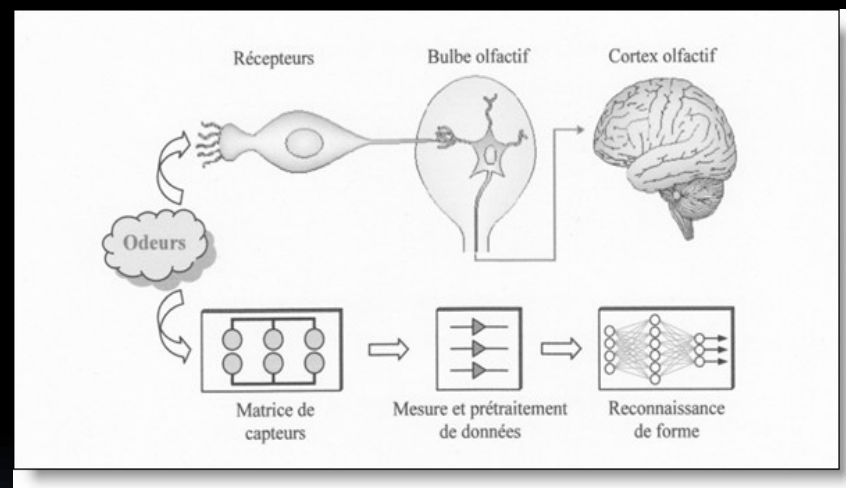
Vista esquemática de un sensor basado en filmes de nanotubos de carbono monocapa.

Narices electrónicas: sensores electroquímicos

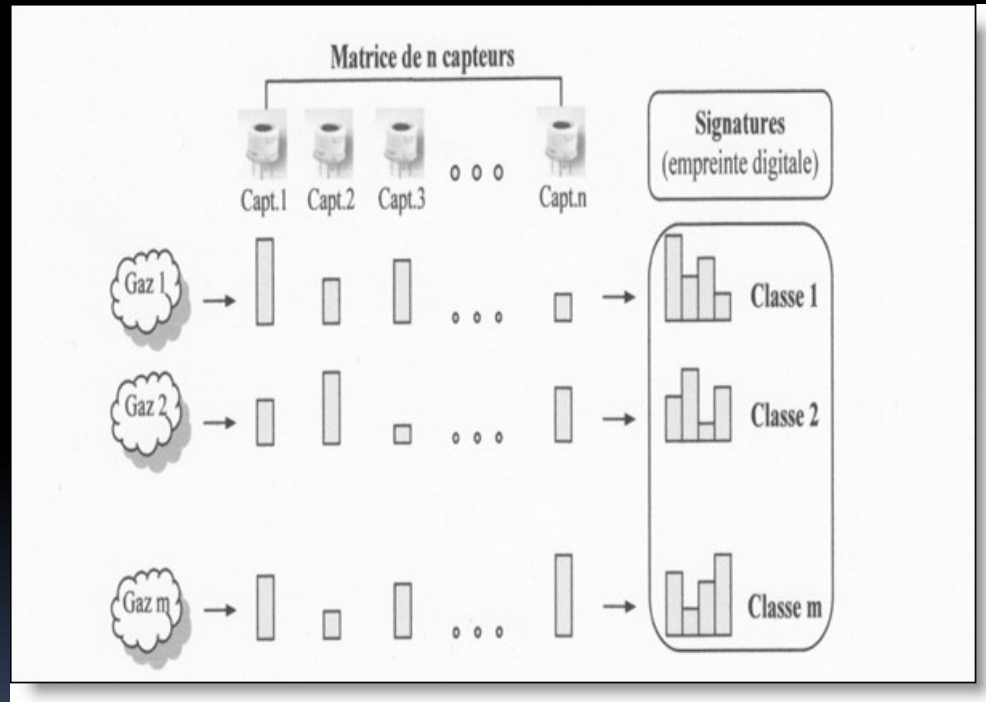
Fundamento

- ✓ Serie de sensores que reaccionan al contacto con las moléculas volátiles.
- ✓ Asociados a una interfaz electrónica que convierte la señal en un valor numérico.
- ✓ A base de óxido metálico semiconductor, sensores de polímeros conductores, sensores de cuarzo piezoeléctrico, etc.
- ✓ EDAR`s, Plantas de TMB, Industrias alimentarias, vinícolas, etc.

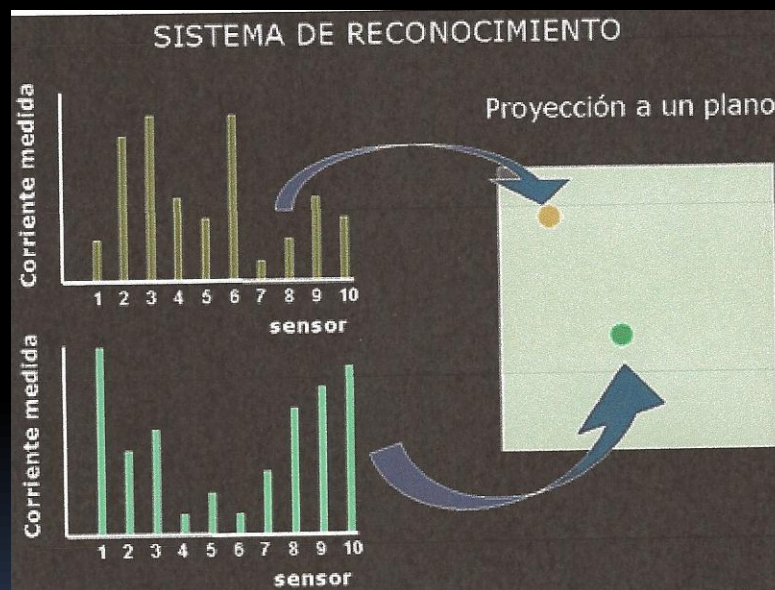
Analogía con el órgano olfativo



Narices electrónicas: sensores electroquímicos

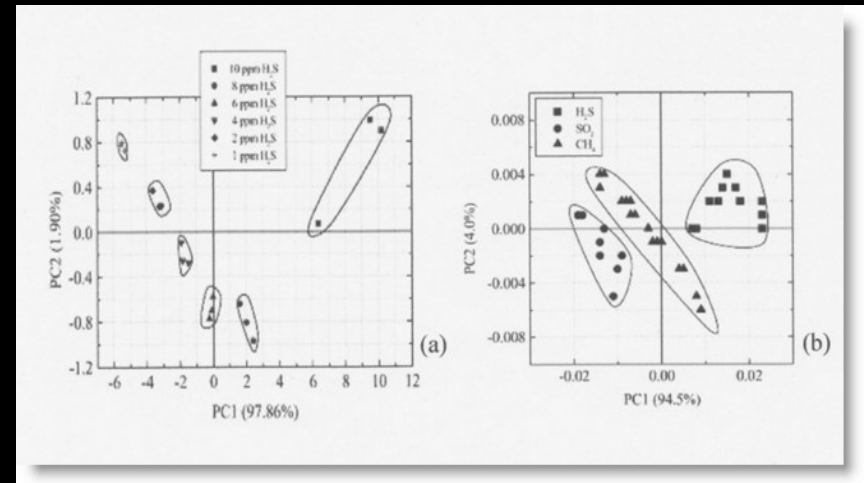
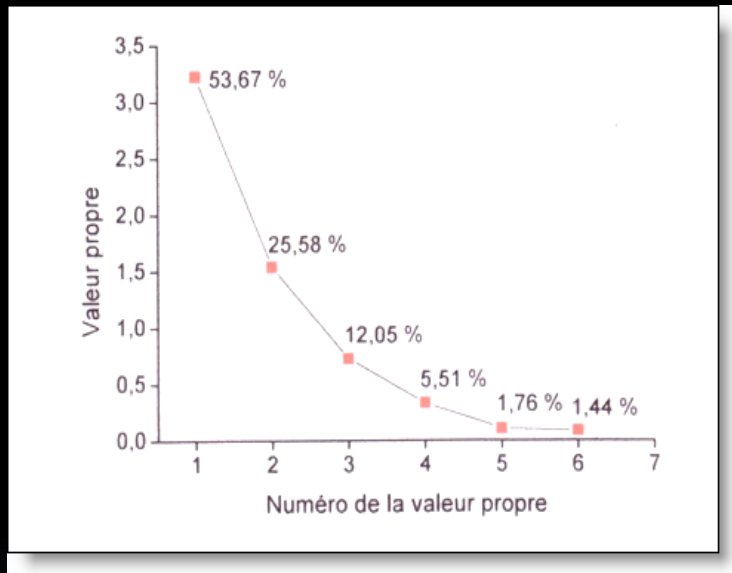


Narices electrónicas: sensores electroquímicos



CONAMA2014

Narices electrónicas: sensores electroquímicos



Variabilidad de los datos expresada por los valores propios.

Ejemplo de clasificación de grupos de gases y de concentraciones por PCA, Penza et al. (2001).

METODOLOGÍAS SENSORIALES DE MEDICIÓN DE OLORES

- La olfatometría dinámica =diluir aire con olor con aire limpio, ya sea en el laboratorio o en el campo. Para determinar los niveles de olor en el entorno de las actividades existen dos opciones :
 - a) calcular puntualmente los factores de emisión de los focos de la actividad y modelizar posteriormente la dispersión que se espera para obtener las estimaciones de las medias horarias y las correspondientes isodoras y
 - b) medir realmente en inmisión con el olfatómetro de campo Nasal Ranger™ a cualquier distancia de la actividad y obtener los promedios horarios y mapas de olores reales para cada tipo de olor identificado.

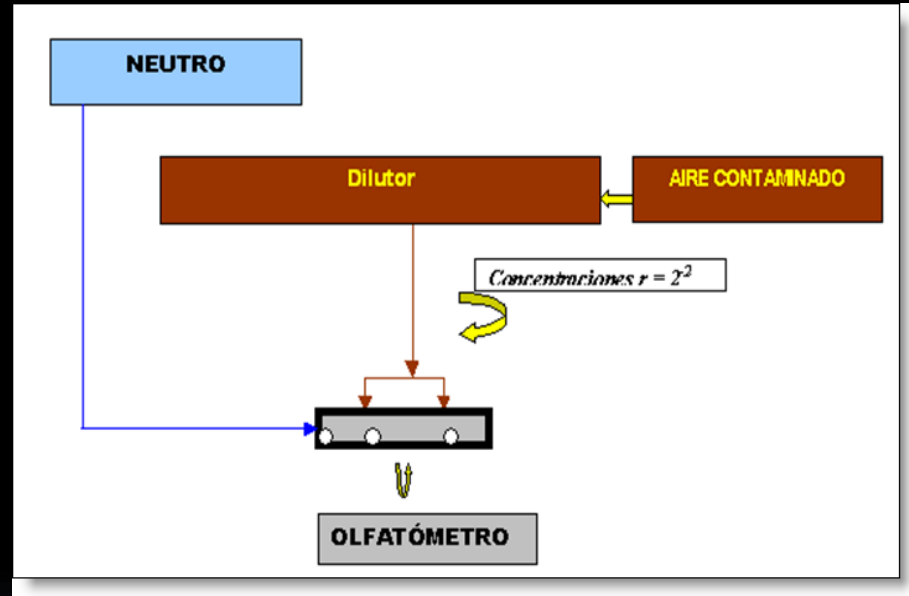
METODOLOGÍAS SENSORIALES DE MEDICIÓN DE OLORES

- En el primer caso, cada consultor utiliza subjetivamente el modelo matemático que juzga más conveniente dado que no existe ninguna normalización al respecto y menos en la norma UNE 13725 que ni lo menciona.
- Además, en muchos estudios no se realiza la toma de muestras en diferentes períodos del día (mínimo de tres muestras para el promedio diario) que exige la propia UNE 13725.
- En el segundo caso, las mediciones subjetivas individuales con el Nasal Ranger™ pueden ser promediadas posteriormente en diferentes bases temporales y/o espaciales y normalizarse respecto a la definición de uo_E/m^3 dado que la equivalencia entre D/T y ou_E/m^3 se produce cuando el usuario del Nasal Ranger™ presenta un umbral de detección al n-butanol de 40 ppb_v.

La Olfatometría

- Técnica analítica sensorial
- **Olfatometría de emisión.** Norma UNE-EN 13725
 - Concepto de UOE : I U OE es la misma respuesta fisiológica que la producida por 123 microgramos de n-butanol evaporados en 1 Nm³.
- **Olfatometría de inmisión**
 - Norma DIN 3940.
 - Extrapolación de los valores de emisión a los de inmisión mediante modelos matemáticos.
 - Olfatómetro de campo.

Norma 13.725





Ventajas de los estudios de impacto ambiental por olores basados en la norma UNE-EN 13.725

- Permiten distinguir qué fuentes son las realmente causantes de la mayor parte de los olores producidos. Permite en definitiva rentabilizar las inversiones.
- Se puede prever cuáles serán los futuros escenarios de las inmisiones cuando se implante una determinada medida para la eliminación de olores.
- El conocimiento de la magnitud de las emisiones producidas por una o varias fuentes permitirá elegir y dimensionar adecuadamente el sistema de tratamiento de olores que debe aplicarse en cada situación.
- Se puede medir, de una manera objetiva, el rendimiento de los distintos sistemas de eliminación de olores existentes en la instalación.
- Realización de estudios de impacto de instalaciones en funcionamiento e instalaciones en fase de proyecto.

Inconvenientes de los estudios de impacto ambiental por olores basados en la norma UNE-EN 13.725

- **Alta incertidumbre expandida**
- **En instalaciones en donde predominan las emisiones fugitivas este planteamiento se complica.**
- **Los mapas de inmisión se obtienen mediante estimaciones con modelos de dispersión. Estas estimaciones empeoran si no existen estaciones meteorológicas cercanas a la instalación objeto de estudio u orografías complejas, etc.**

***Caso práctico: Estudio olfatométrico de olores
en
Ecopark 2 de Barcelona. Aplicación norma
VDI/DIN 4950***

- INTRODUCCIÓN
- MATERIAL Y MÉTODOS
- RESULTADOS
- DISCUSIÓN
- CONCLUSIONES

➤ *INTRODUCCIÓN*

- 1.1 Diferencia entre los modelos gaussianos y no gaussianos de dispersión atmosférica de olores
- 1.2 Ecopark 2 y su entorno

MODELOS GAUSSIANOS Y MODELOS AVANZADOS DE DISPERSIÓN DE OLORES: VALIDACIÓN A TRAVÉS DEL ESTUDIO DE IMPACTO POR OLORES EN EL ECOPARC2 DE BARCELONA

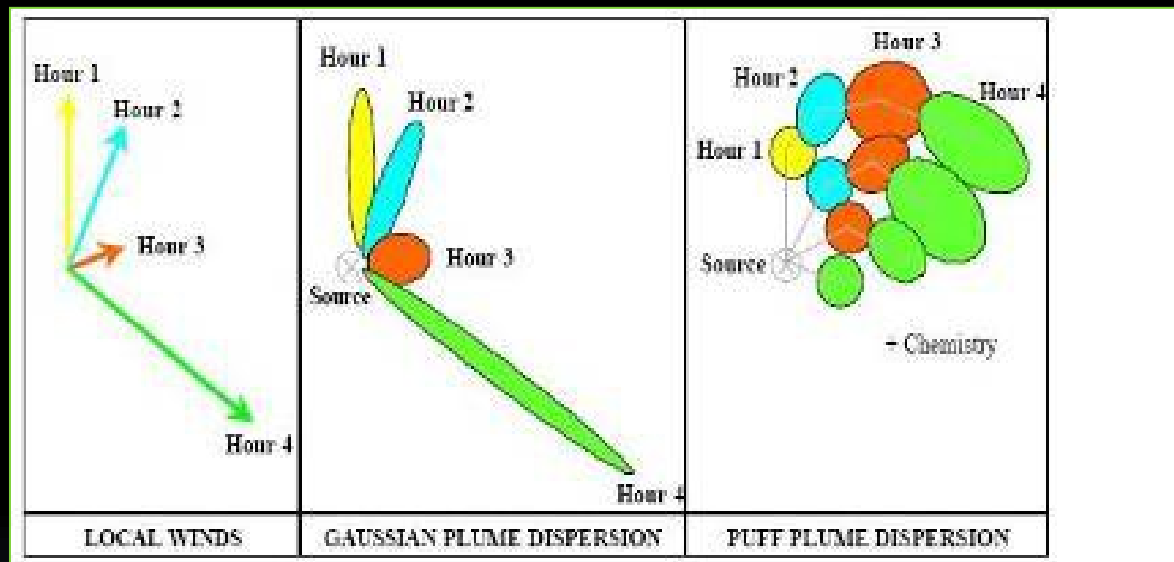


Figura 1. Comparación entre las características de dispersión de modelos gaussianos y modelos puff (Carper et al., 2003).

- **Caso práctico: Estudio olfatométrico de olores en Ecopark 2 de Barcelona. Aplicación norma VDI/DIN 4950**

Material y métodos

- 2.1 Evaluación de la exposición directa al olor: observaciones de campo según VDI/DIN 3940
- 2.2 Caracterización de la tasa de emisión del Ecopark
- 2.3 Simulación de dispersión atmosférica mediante un modelo gaussiano
- 2.4 Simulación de dispersión atmosférica mediante un modelo puff
- 2.5 Comparación Calpuff versus observaciones de campo

Evaluación de la exposición directa al olor: observaciones de campo según VDI/DIN3940 : Resultados aplicación Grid Measurement en el Ecopark 2 de Barcelona.



Figura 2. Situación del Ecoparc2, con fuentes de emisión de olor adicionales, y la red de puntos de observación para el año 2006 (izquierda) y para el año 2008 (derecha).

Ejemplo de una celda

- Figura 3. Ejemplo de una celda con sus correspondientes 4 puntos de observación y el cálculo de la frecuencia de horas de olor 5/26



2.3 Simulación de dispersión atmosférica mediante un modelo gaussiano

- ✓ El modelo ISCST se utilizó para calcular el percentil 98 del promedio de concentraciones horarias (US EPA, 1995a).
- ✓ Se emplearon las observaciones de la estación meteorológica local del Ecoparc2,
- ✓ y un modelo digital del terreno del Instituto Cartográfico de Cataluña (ICC).

2.4 Simulación de dispersión atmosférica utilizando un modelo puff

- Se aplicó el modelo de simulación avanzado Calpuff (US EPA, 1995b; TRC, 2008) con un modelo de campo de vientos en 3 dimensiones establecido utilizando el módulo Calmet.
- El modelo meteorológico se estableció inicialmente para un gran dominio de simulación que abarcaba la mayor parte de Cataluña, de 147 por 147 km, utilizando observaciones del Servicio Meteorológico de Cataluña (SMC). Las estaciones incluidas en el conjunto de datos fueron las de Barcelona, Girona, La Granada, Caldes de Montbui, El Vendrell, Els Hostalets de Pierola, Òdena, Rellinars, Vallirana, Viladrau, Vila-rodon, Clariana de Cardener, Sabadell y Reus
- Además de las observaciones de superficie, se utilizaron los datos de radio sondeo de Barcelona, obtenidos dos veces al día, así como los datos de uso del suelo y un modelo digital del terreno. El modelo inicial, con una red de resolución de 1,5 kilómetros, fue redefinido para el área de estudio del Ecoparc2 ejecutando el Calmet en modo anidado, con una resolución espacial de 100 m.
- Finalmente, se utilizó el Calpuff para calcular el promedio de concentraciones horarias de olor del ambiente con los mismos datos de emisión utilizados para el ISC.

2.5 Comparación Calpuff versus observaciones de campo (VDI/DIN3940)

- De manera adicional, en cada punto de observación y para ambos periodo de estudio,
- se comparó el nivel de exposición obtenido mediante la VDI/DIN3940 y la simulación Calpuff. Esta comparación permitió determinar la compatibilidad entre los criterios de exposición definidos en cada uno de los anteriores métodos, "frecuencia de horas de olor" en el caso de las observaciones de campo y "percentil 98 de la media de las concentraciones horarias" en el caso del modelado.

➤ 3. RESULTADOS

Figura 4. Exposición a los olores expresado como frecuencia de horas de olor y como percentil 98 de los contornos de 3 ouE/m³ (azul) y 6 ouE/m³ (rojo) calculados utilizando el ISCST (líneas discontinuas) y el modelo Calpuff (líneas continuas) para el 2006

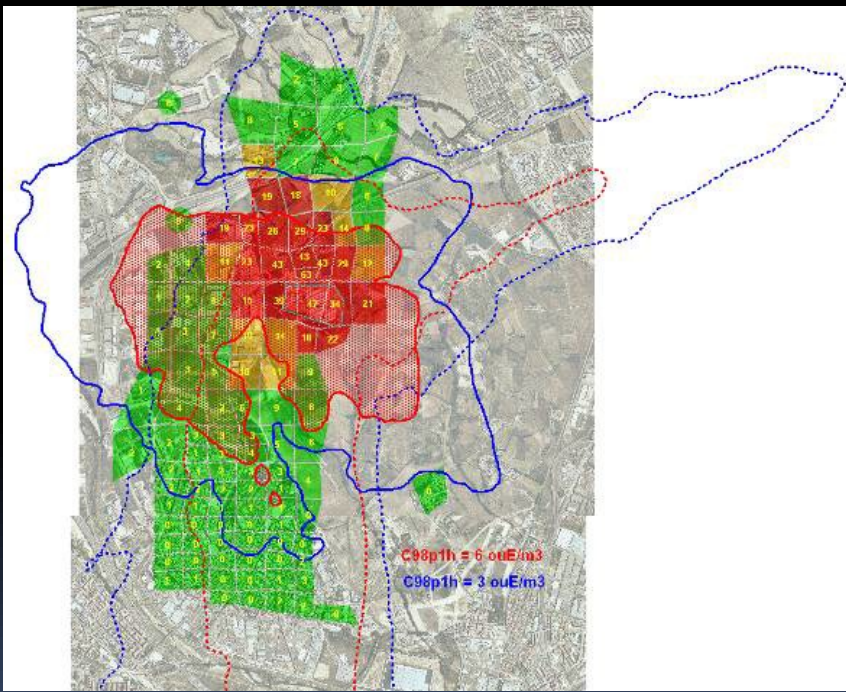
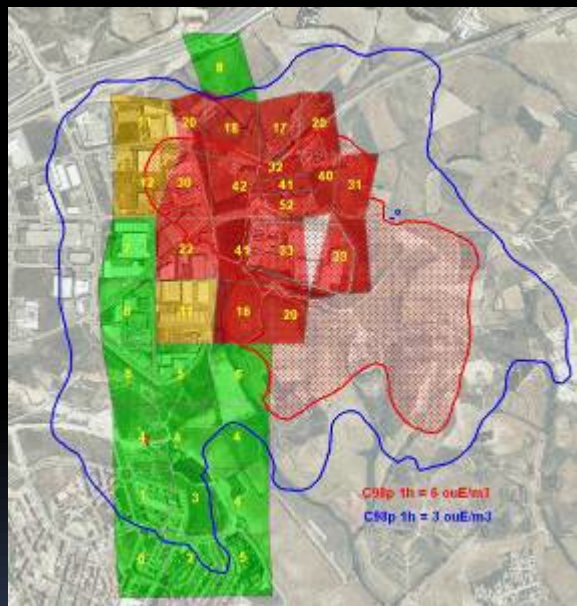


Figura 5. Exposición a los olores expresado como frecuencia de horas de olor y como percentil 98 de los contornos de 3 ouE/m³ (azul) y 6 ouE/m³ (rojo)



➤ *DISCUSIÓN*

- 4.1 Simulación Calpuff versus observaciones de campo versus ISCT
- 4.2 Comparación entre los criterios de exposición



➤ *CONCLUSIONES*



CONAMA2014

Norma DIN 3940

- La norma alemana VDI 3.940 establece la metodología para la realización de estudios de impacto ambiental por olores en inmisión. Establece dos posibilidades para poder realizar este tipo de estudios,
 - el método de la pluma (Plume Measurement)
 - el método de la Malla (Grid Measurement).




Figura 16.- Formulario para el registro de percepciones olfativas (Ayuntamiento de LaCoruña).

HOJA DE DATOS OLFATOMÉTRICOS

MEDICIÓN OLFATOMÉTRICA NÚMERO:

Nombre panelista:

Punto de medida: **Fecha:**

Hora inicio medida: **Hora fin medida:**

ORIGEN DEL OLOR	CODIFICACIÓN FOCOS																																								
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%; text-align: center;">10</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">20</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">30</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">40</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">50</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">60</td> </tr> <tr> <td>minuto 1</td> <td><input style="width: 20px;" type="text"/></td> <td><input style="width: 20px;" type="text"/></td> <td><input style="width: 20px;" type="text"/></td> <td><input style="width: 20px;" type="text"/></td> <td><input style="width: 20px;" type="text"/></td> <td><input style="width: 20px;" type="text"/></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;">20</td> <td style="text-align: center;">30</td> <td style="text-align: center;">40</td> <td style="text-align: center;">50</td> <td style="text-align: center;">60</td> </tr> <tr> <td>minuto 2</td> <td><input style="width: 20px;" type="text"/></td> <td><input style="width: 20px;" type="text"/></td> <td><input style="width: 20px;" type="text"/></td> <td><input style="width: 20px;" type="text"/></td> <td><input style="width: 20px;" type="text"/></td> <td><input style="width: 20px;" type="text"/></td> </tr> </table>		10	20	30	40	50	60	minuto 1	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>		10	20	30	40	50	60	minuto 2	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">0</td><td>no hay olor</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">1</td><td>Nostián</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">2</td><td>Ártabra</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">3</td><td>Repsol</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">4</td><td>Estrella Galicia</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">5</td><td>Otros (describir)</td></tr> </table>	0	no hay olor	1	Nostián	2	Ártabra	3	Repsol	4	Estrella Galicia	5	Otros (describir)
	10	20	30	40	50	60																																			
minuto 1	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>																																			
	10	20	30	40	50	60																																			
minuto 2	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>																																			
0	no hay olor																																								
1	Nostián																																								
2	Ártabra																																								
3	Repsol																																								
4	Estrella Galicia																																								
5	Otros (describir)																																								

INDICE HEDÓNICO	
1	bajo
2	medio
3	alto

COMENTARIOS AL OLOR O AL PUNTO DE MEDIDA

MEDICIÓN OLFATOMÉTRICA NÚMERO:

Nombre panelista:

Punto de medida: **Fecha:**

Hora inicio medida: **Hora fin medida:**

ORIGEN DEL OLOR	CODIFICACIÓN FOCOS																																								
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%; text-align: center;">10</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">20</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">30</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">40</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">50</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">60</td> </tr> <tr> <td>minuto 1</td> <td><input style="width: 20px;" type="text"/></td> <td><input style="width: 20px;" type="text"/></td> <td><input style="width: 20px;" type="text"/></td> <td><input style="width: 20px;" type="text"/></td> <td><input style="width: 20px;" type="text"/></td> <td><input style="width: 20px;" type="text"/></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;">20</td> <td style="text-align: center;">30</td> <td style="text-align: center;">40</td> <td style="text-align: center;">50</td> <td style="text-align: center;">60</td> </tr> <tr> <td>minuto 2</td> <td><input style="width: 20px;" type="text"/></td> <td><input style="width: 20px;" type="text"/></td> <td><input style="width: 20px;" type="text"/></td> <td><input style="width: 20px;" type="text"/></td> <td><input style="width: 20px;" type="text"/></td> <td><input style="width: 20px;" type="text"/></td> </tr> </table>		10	20	30	40	50	60	minuto 1	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>		10	20	30	40	50	60	minuto 2	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">0</td><td>no hay olor</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">1</td><td>Nostián</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">2</td><td>Ártabra</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">3</td><td>Repsol</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">4</td><td>Estrella Galicia</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">5</td><td>Otros (describir)</td></tr> </table>	0	no hay olor	1	Nostián	2	Ártabra	3	Repsol	4	Estrella Galicia	5	Otros (describir)
	10	20	30	40	50	60																																			
minuto 1	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>																																			
	10	20	30	40	50	60																																			
minuto 2	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>																																			
0	no hay olor																																								
1	Nostián																																								
2	Ártabra																																								
3	Repsol																																								
4	Estrella Galicia																																								
5	Otros (describir)																																								

INDICE HEDÓNICO	
1	bajo
2	medio
3	alto

COMENTARIOS AL OLOR O AL PUNTO DE MEDIDA

MEDICIÓN OLFATOMÉTRICA NÚMERO:

Nombre panelista:

Punto de medida: **Fecha:**

Hora inicio medida: **Hora fin medida:**

ORIGEN DEL OLOR	CODIFICACIÓN FOCOS																																								
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%; text-align: center;">10</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">20</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">30</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">40</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">50</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">60</td> </tr> <tr> <td>minuto 1</td> <td><input style="width: 20px;" type="text"/></td> <td><input style="width: 20px;" type="text"/></td> <td><input style="width: 20px;" type="text"/></td> <td><input style="width: 20px;" type="text"/></td> <td><input style="width: 20px;" type="text"/></td> <td><input style="width: 20px;" type="text"/></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;">20</td> <td style="text-align: center;">30</td> <td style="text-align: center;">40</td> <td style="text-align: center;">50</td> <td style="text-align: center;">60</td> </tr> <tr> <td>minuto 2</td> <td><input style="width: 20px;" type="text"/></td> <td><input style="width: 20px;" type="text"/></td> <td><input style="width: 20px;" type="text"/></td> <td><input style="width: 20px;" type="text"/></td> <td><input style="width: 20px;" type="text"/></td> <td><input style="width: 20px;" type="text"/></td> </tr> </table>		10	20	30	40	50	60	minuto 1	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>		10	20	30	40	50	60	minuto 2	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">0</td><td>no hay olor</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">1</td><td>Nostián</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">2</td><td>Ártabra</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">3</td><td>Repsol</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">4</td><td>Estrella Galicia</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">5</td><td>Otros (describir)</td></tr> </table>	0	no hay olor	1	Nostián	2	Ártabra	3	Repsol	4	Estrella Galicia	5	Otros (describir)
	10	20	30	40	50	60																																			
minuto 1	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>																																			
	10	20	30	40	50	60																																			
minuto 2	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>																																			
0	no hay olor																																								
1	Nostián																																								
2	Ártabra																																								
3	Repsol																																								
4	Estrella Galicia																																								
5	Otros (describir)																																								

INDICE HEDÓNICO	
1	bajo
2	medio
3	alto

COMENTARIOS AL OLOR O AL PUNTO DE MEDIDA

MEDICIÓN OLFATOMÉTRICA NÚMERO:

Nombre panelista:

Punto de medida: **Fecha:**

Hora inicio medida: **Hora fin medida:**

ORIGEN DEL OLOR	CODIFICACIÓN FOCOS																																								
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%; text-align: center;">10</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">20</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">30</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">40</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">50</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">60</td> </tr> <tr> <td>minuto 1</td> <td><input style="width: 20px;" type="text"/></td> <td><input style="width: 20px;" type="text"/></td> <td><input style="width: 20px;" type="text"/></td> <td><input style="width: 20px;" type="text"/></td> <td><input style="width: 20px;" type="text"/></td> <td><input style="width: 20px;" type="text"/></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;">20</td> <td style="text-align: center;">30</td> <td style="text-align: center;">40</td> <td style="text-align: center;">50</td> <td style="text-align: center;">60</td> </tr> <tr> <td>minuto 2</td> <td><input style="width: 20px;" type="text"/></td> <td><input style="width: 20px;" type="text"/></td> <td><input style="width: 20px;" type="text"/></td> <td><input style="width: 20px;" type="text"/></td> <td><input style="width: 20px;" type="text"/></td> <td><input style="width: 20px;" type="text"/></td> </tr> </table>		10	20	30	40	50	60	minuto 1	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>		10	20	30	40	50	60	minuto 2	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">0</td><td>no hay olor</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">1</td><td>Nostián</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">2</td><td>Ártabra</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">3</td><td>Repsol</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">4</td><td>Estrella Galicia</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">5</td><td>Otros (describir)</td></tr> </table>	0	no hay olor	1	Nostián	2	Ártabra	3	Repsol	4	Estrella Galicia	5	Otros (describir)
	10	20	30	40	50	60																																			
minuto 1	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>																																			
	10	20	30	40	50	60																																			
minuto 2	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>																																			
0	no hay olor																																								
1	Nostián																																								
2	Ártabra																																								
3	Repsol																																								
4	Estrella Galicia																																								
5	Otros (describir)																																								

INDICE HEDÓNICO	
1	bajo
2	medio
3	alto

COMENTARIOS AL OLOR O AL PUNTO DE MEDIDA

Ventajas de los estudios de impacto ambiental por olores basados en la norma VDI 3940

- Permiten “medir” todas las emisiones de la instalación objeto de estudio (p.e., emisiones fugitivas difíciles de medir en emisión)***
- Las mediciones se llevan a cabo directamente en inmisión y los resultados no proceden de estimaciones mediante modelos (sólo en el método del Grid measurement)***

Inconvenientes de los estudios de impacto ambiental por olores basados en la norma VDI 3.940

- No permiten distinguir cuál o cuáles son los principales focos responsables del problema y por tanto no permiten un diagnóstico suficiente para plantear medidas correctoras.
- El método del Grid Measurement requiere mediciones en largos periodos de tiempo (1 año generalmente).
- El método del penacho es complicado cuando existen varias instalaciones emisoras de olor en el mismo emplazamiento, orografía compleja o cuando la dirección del viento es

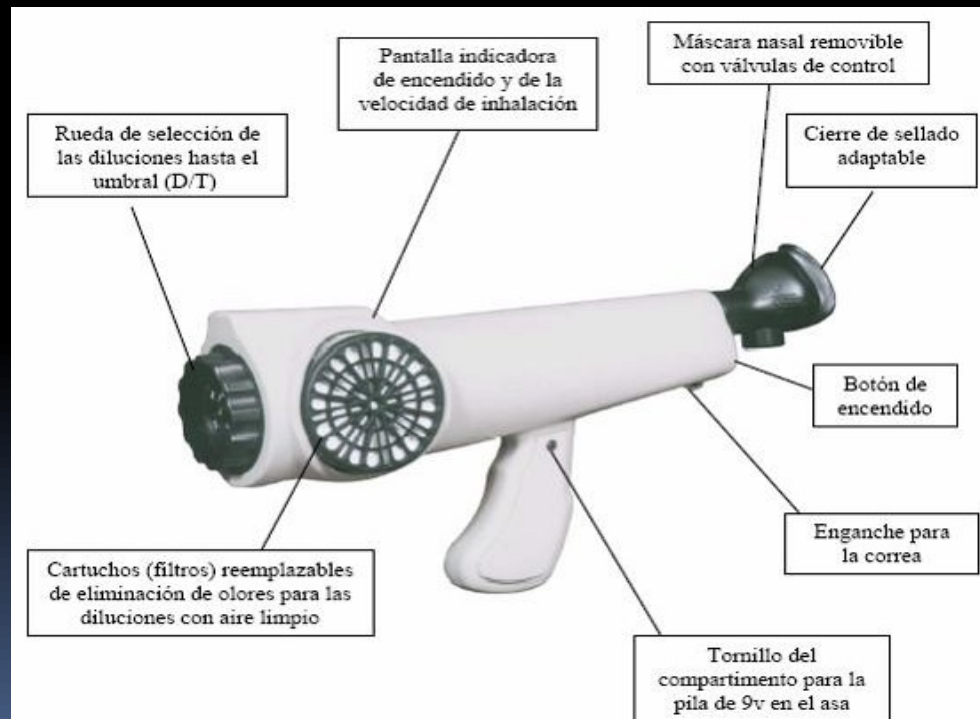
Ambigüedades de la norma 13725

- Los requerimientos de las Autorizaciones Ambientales Integradas y de las licencias administrativas del tipo: “...se fija como valor límite el percentil 98 de $5 \text{ } \mu\text{O}_E/\text{m}^3$ de acuerdo con la norma UNE 13725....” son incorrectos ya que la propia norma especifica claramente su alcance de aplicación el cual no incluye la modelización.

Olfatometría de campo

- El punto metodológico más relevante es que combinando las mediciones del Nasal Ranger y una estación meteorológica portátil se crea el concepto de perfil meteo-FIDO que ha permitido atribuir el 80% de los olores identificados a Valdemingómez, el 7% a la depuradora de Butarque y el 12% no se ha podido clasificar. Además, se ha podido establecer la contribución cuantitativa de cada centro de Valdemingómez.
- Una consecuencia de este trabajo es que los que señalan que la olfatometría de campo con olfatómetro no puede hacerlo (todos los que trabajan con la UNE 13725 y ulterior modelización) deberán aceptarlo.

Olfatómetro de campo Nasal Ranger



Olfatómetro de campo Nasal Ranger™ (NR),

- **Mediciones reales de olores en inmisión**
- Para medir olores en inmisión se utiliza el olfatómetro de campo Nasal Ranger™ (NR), **desarrollado en 2002**. Este instrumento permite medir los olores ambientales a tiempo real y se basa en el concepto de “dilución hasta el umbral de detección” (D/T), el cual determina la dilución necesaria para que el olor ambiental disminuya hasta el nivel del umbral de detección de cada usuario

Volumen de Aire Filtrado

- $D/T = \frac{\text{Volumen de Aire Filtrado}}{\text{Volumen de Aire con Olor}}$

Promedios olfatométricos con el Nasal Ranger (percentiles)

- Los valores guía/límite de contaminación odorífera más utilizados en Europa establecen como criterio de superación el percentil 98 anual de los promedios horarios (máximo de 175 horas al año o 2% del tiempo).
- referencia principal la Horizontal Guidance for Odour-H4 de la IPPC (Inglaterra, Irlanda y Escocia) donde el criterio de inmisión para actividades con basura putrescible, por ejemplo, es de $1,5 \text{ uo}_E/\text{m}^3$ como percentil 98 anual de los promedios horarios.
- Igualmente utilizada es la Netherlands Emission Guidelines for Air (Holanda) donde por ejemplo, la concentración máxima en inmisión para zonas habitadas de plantas de compostaje de residuos sólidos urbanos nuevas o en proyecto es de $1,5 \text{ uo}_E/\text{m}^3$ y de $3,0 \text{ uo}_E/\text{m}^3$ para plantas en funcionamiento, ambas como percentil 98 anual de las promedios horarios.
- Existe un intento frustrado en España con el borrador del anteproyecto de ley sobre contaminación odorífera de Cataluña que fijaba por ejemplo, como valor objetivo de inmisión en las zonas residenciales del área de afectación para las actividades de gestión y tratamiento de residuos $3 \text{ uo}_E/\text{m}^3$ como percentil 98 anual de los promedios horarios.



04

CONCLUSIONES

CONAMA2014

4. CONCLUSIONES

Criterios de valoración para elegir la técnica analítica adecuada

Aplicación	Técnica		
	Olfatometría/Narices electrónicas	Análisis Químico Instrumental (GC)	Análisis Químico Clásico
Evaluación global de olor (Impacto ambiental)	IDONEO	INADECUADO	INVIABLE
Análisis puntuales	MUY CARO	IDONEO	IDONEO
Análisis en continuo	MUY CARO	IDONEO	INADECUADO

CONCLUSIONES

- **De todas las presentaciones anteriores se infiere que:**
 - Existe una problemática social a causa de la Contaminación Odorífera
 - Existen técnicas avanzadas para la determinación de olores
 - Existen numerosas quejas que no son tratadas adecuadamente por falta de una Ley específica que regule la emisión y la inmisión de olores
 - Existe un Borrador de Ley sobre la Contaminación Odorífera de la Generalitat de Cataluña que debe ser aprovechado
 - Es necesario que el Estado establezca una Ley específica para la regulación de la Contaminación Odorífera

GRACIAS POR SU ATENCIÓN

- **Antonio Iglesias García**

Colegiado 4557

Colegio Oficial de Químicos de Madrid

Coordinador Grupo de Trabajo Contaminación Olorífera

CONAMA 2014

Presidente de la Sección Técnica de Medio Ambiente

Asociación de Químicos de Madrid-ANQUE

- aigleq@telefonica.net
- antonioiglesias@quimicomadrid.es
- <http://mail.quimicomadrid.es>