

Congreso Nacional del Medio Ambiente (Conama 2012)

Madrid del 26 al 30 de noviembre de 2012



Antonio Iglesias García

Ldo. En CC Químicas- DEA en Química Analítica

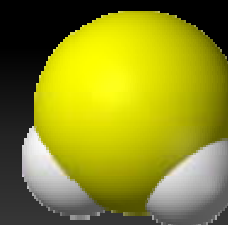
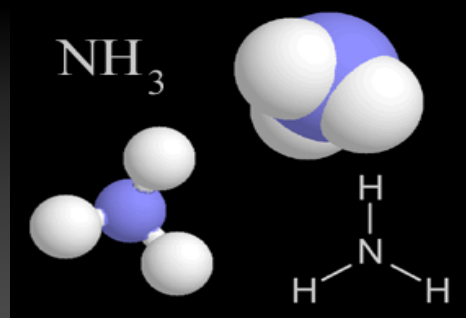
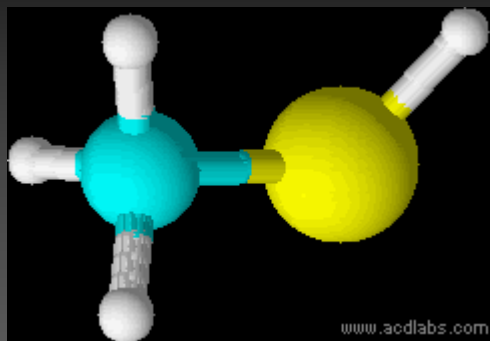
Presidente Sección Técnica de Medio Ambiente

Asociación de Químicos de Madrid- Colegio Oficial de Químicos de Madrid

Congreso Nacional del Medio Ambiente (Conama 2012)

Madrid del 26 al 30 de noviembre de 2012

*LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL POR OLORES.
ESTRATEGIAS DE ANÁLISIS Y ELIMINACIÓN
DE LAS MOLÉCULAS ODORÍFERAS.*



ÍNDICE

PARTE I. INTRODUCCIÓN GENERAL

PARTE 2. ESTRATEGIAS DE ANÁLISIS DE
OLORES

PARTE 3. ESTRATEGIAS DE ELIMINACIÓN
DE OLORES.

PARTE 4. CONCLUSIONES FINALES

PARTE 1

INTRODUCCIÓN GENERAL

01

Madrid del 26 al 30 de noviembre de 2012

Olor:

Definición y características

Olor: Es una propiedad organoléptica perceptible por el órgano olfativo cuando se inspiran determinadas sustancias volátiles.

Olor simple o primario: Es el que percibe de modo aislado el olfato como consecuencia de la emisión olorosa de un único compuesto determinado.

Olor compuesto: Es el que se percibe como efecto de una mezcla de olores primarios. En él pueden alternarse las percepciones de éstos con fenómenos de enmascaramiento y/o sinergias entre los distintos olores y no siempre es fácil de definir y de atribuir a las moléculas que lo causan. Es el caso que se da en las Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales (EDAR) y en sus zonas de influencia.

Generación de malos olores

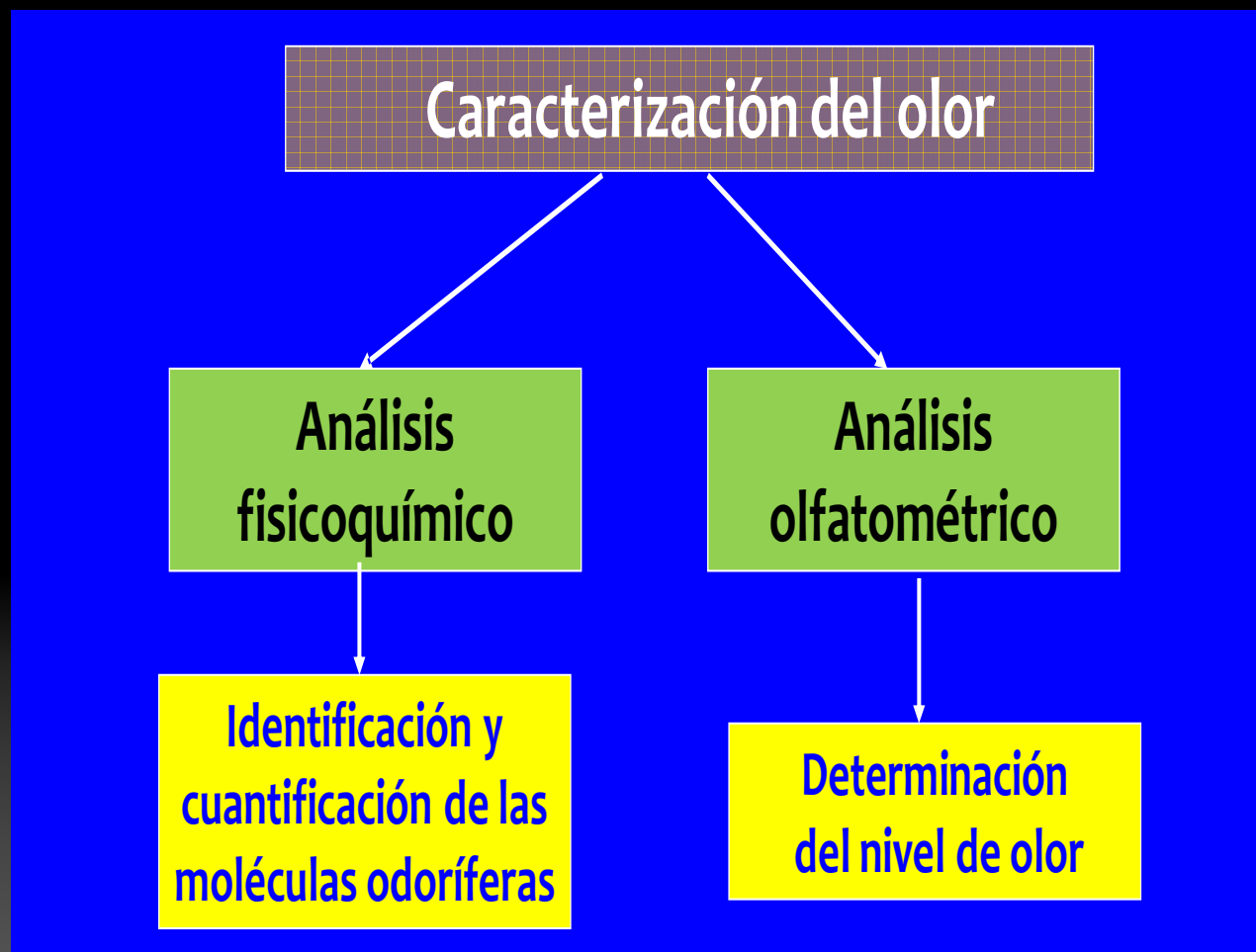
Causas físicas

- ✓ Deficiente diseño de la red de saneamiento

Causas químicas

- ✓ Anaerobiosis, Potencial redox inferior a -150 mV

Métodos de análisis

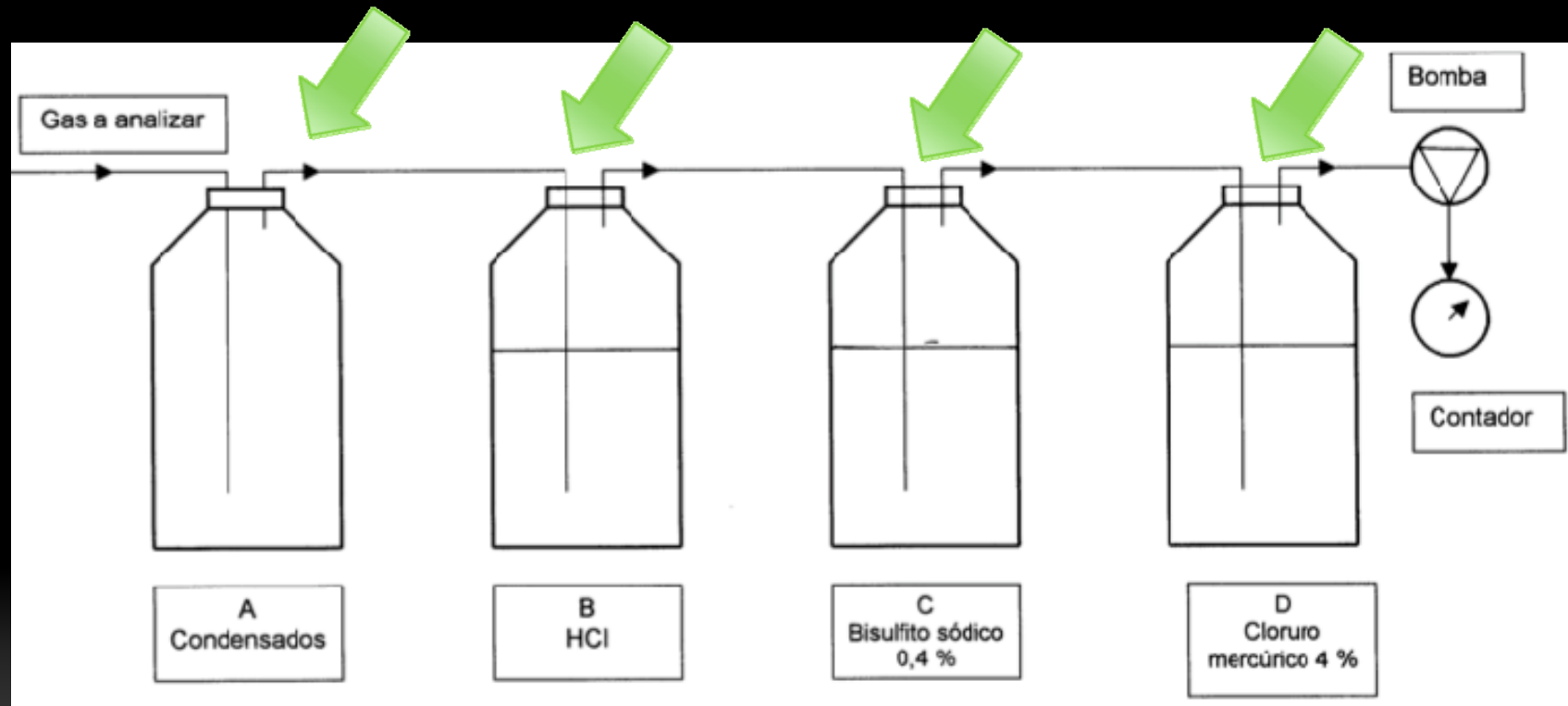


PARTE 2

ESTRATEGIAS DE ANÁLISIS DE OLORES

Madrid del 26 al 30 de noviembre de 2012

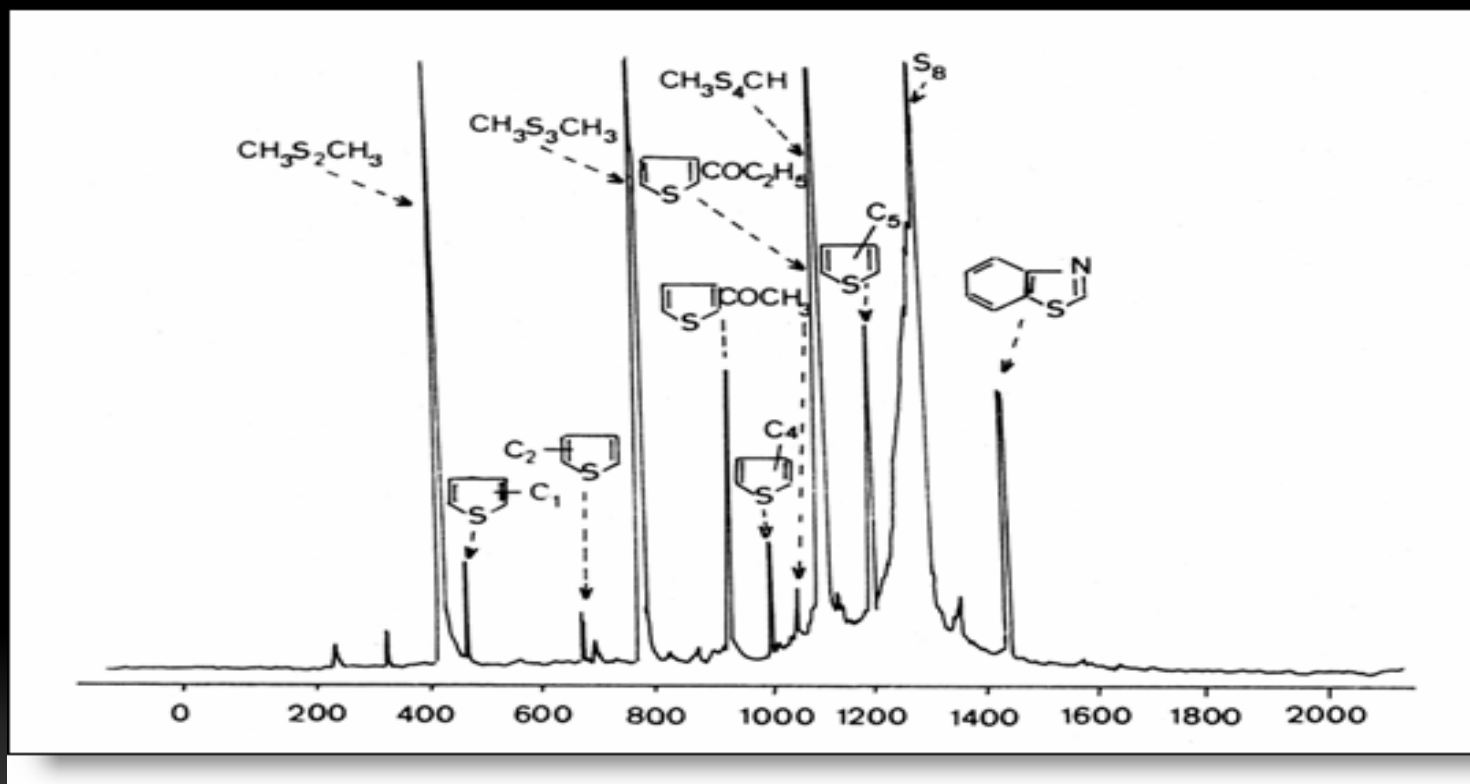
Análisis Químico



Dispositivo de captación y concentración por absorción de moléculas odoríferas.

Madrid del 26 al 30 de noviembre de 2012

Análisis químico instrumental (GC)



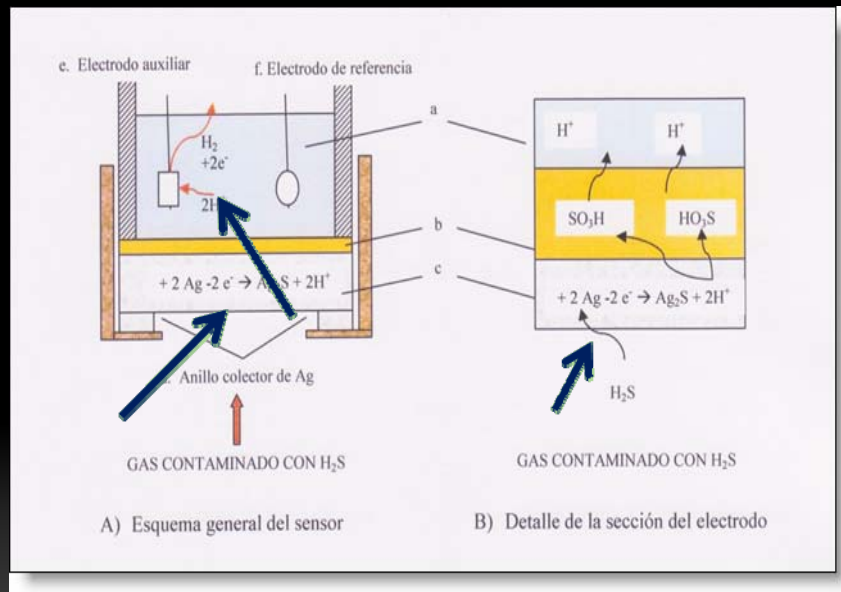
Cromatograma de compuestos odoríferos de azufre

Madrid del 26 al 30 de noviembre de 2012

Sensores

- *ESPECÍFICOS DEL H_2S*
 - *Electroquímicos*
 - *Filme de oro*
 - *Nanotubos de carbón*
- *NARICES ELECTRÓNICAS*

Sensores específicos para el sulfuro de hidrógeno sensor de Ag/Nafion



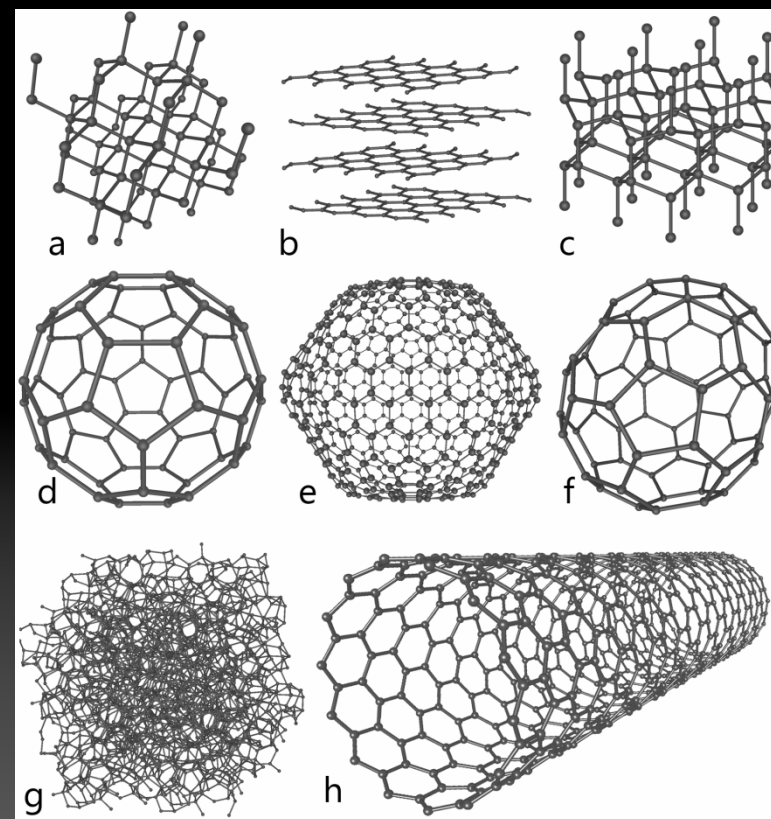
Tipo de medida	Sensibilidad	Límite de detección
Análisis amperométrico	$39.5 \text{ A cm}^{-2} \text{ M}^{-1}$	$2 \times 10^{-9} \text{ M}$ 68 ng L^{-1} 45 ppb v/v
Análisis con barrido catódico	$30 \text{ k A cm}^{-2} \text{ M}^{-1}$	$3 \times 10^{-12} \text{ M}$ 0.1 ng L^{-1} 0.07 ppb v/v
Análisis con inyección de flujo	$240 \text{ k A cm}^{-2} \text{ M}^{-1}$	$3.7 \times 10^{-13} \text{ mol}$

Sensores específicos para el sulfuro de hidrógeno Sensores con nanotubos de carbono

Referencias

- a) Diamante
- b) Grafito
- c) Lonsdaleite
- d) C60 (Buckminsterfullerene)
- e) C540 (Fullerenos)
- f) C70 (Fullerenos)
- g) Carbono amorfo
- h) nanotubo de carbono monocapa

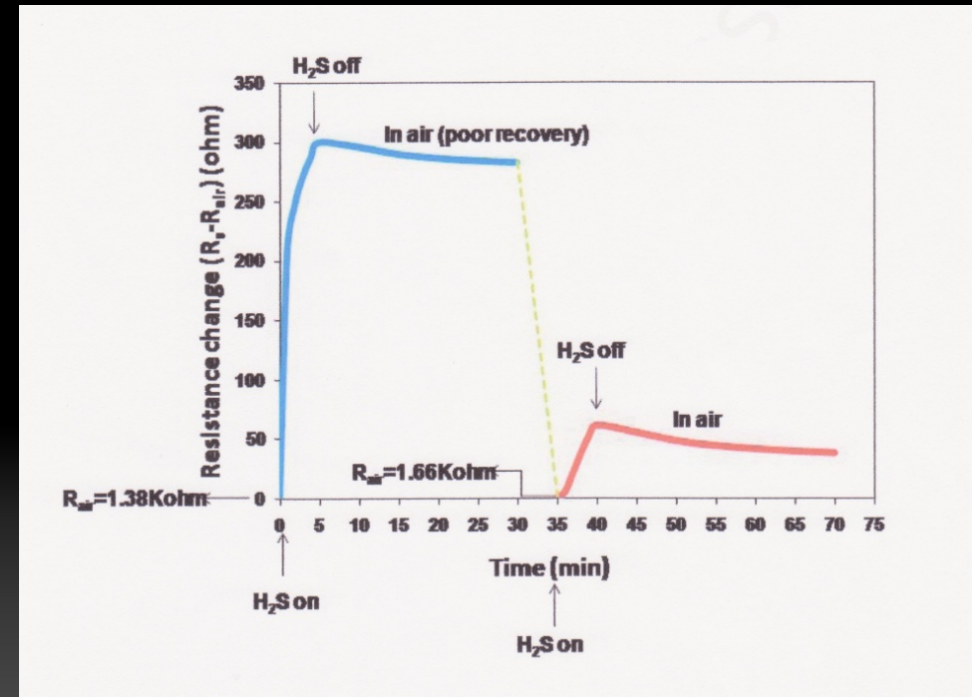
Estructuras moleculares



Curva de respuesta y reproducibilidad y tiempo de respuesta de sensor Pt/CNT-COOH

Material

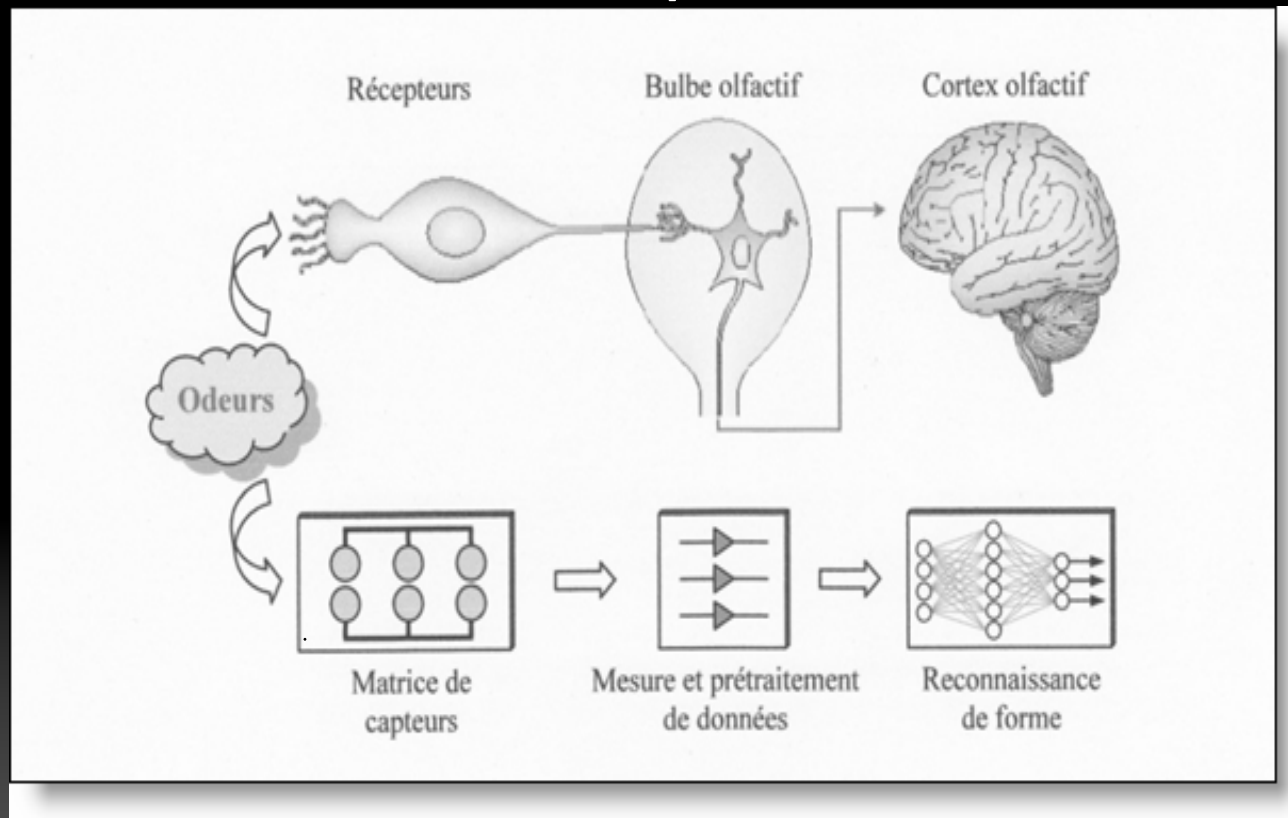
- Mo/CNT
- Pt/CNT-COOH
- CNT/CONHC18H37
- CNT-COOH
- Con 1.500 ppm a T ambiente
- No se han probado a concentraciones inferiores

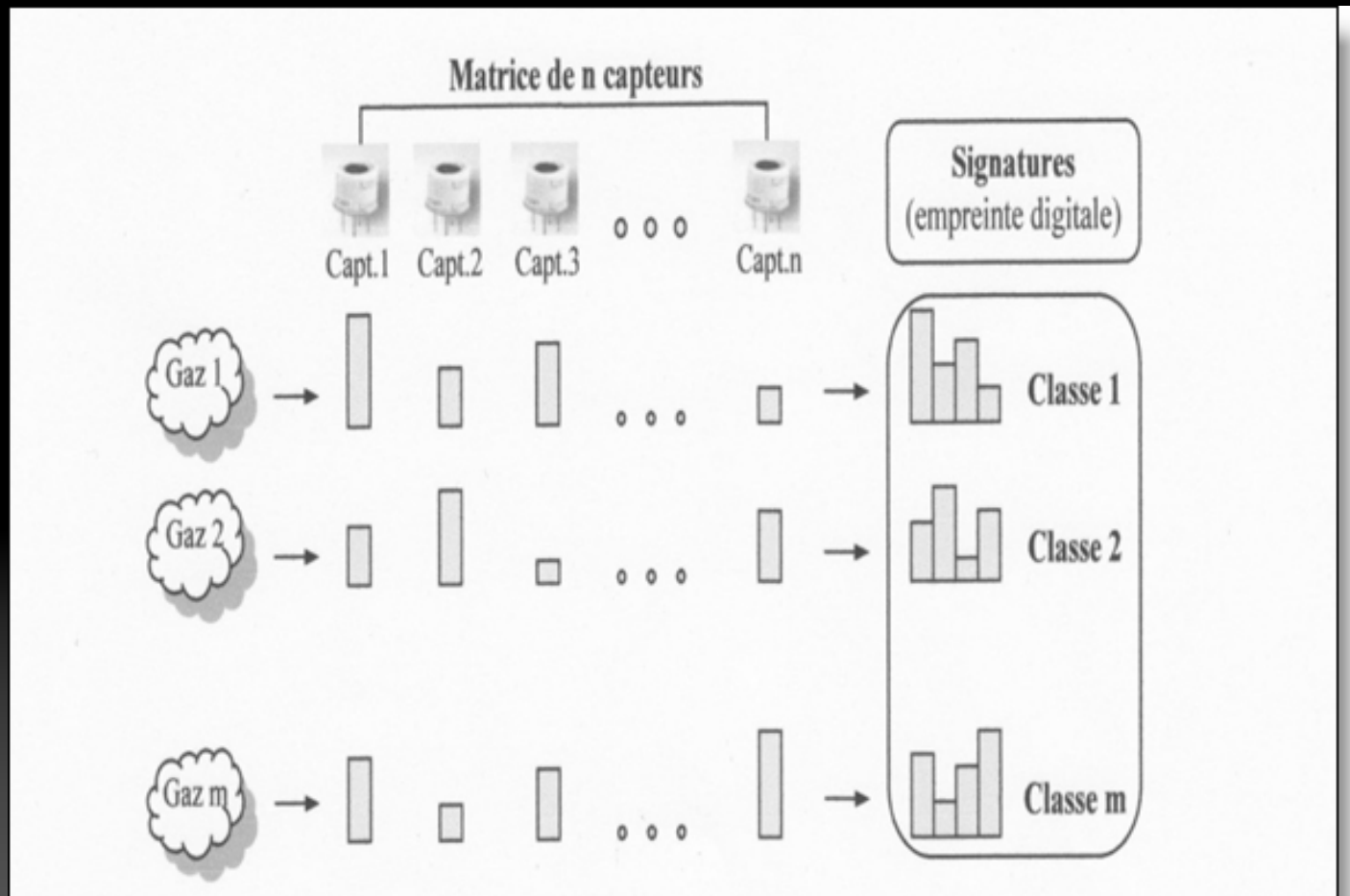


Nariz Electrónica

- Instrumento de olfato artificial
- Acoplamiento (array) de sensores de gas
- Sensor de gas consta de
 - Elemento sensible o activo cuyas propiedades químicas o físicas cambian en presencia de aquello que se desea detectar
 - Un elemento transductor, que convierte los cambios en las propiedades del elemento activo en una señal eléctrica

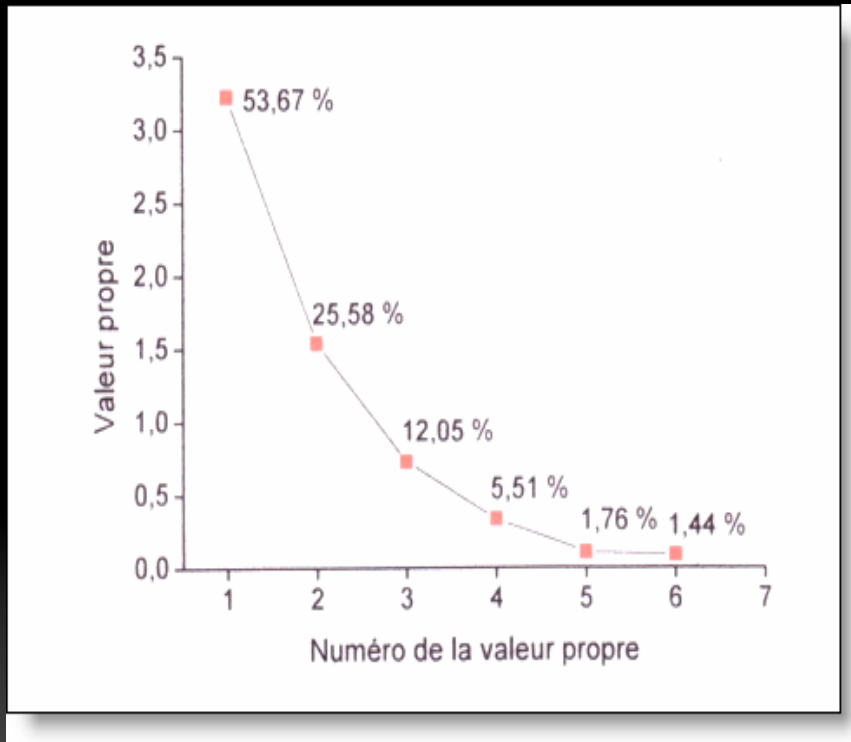
Narices electrónicas. Principios



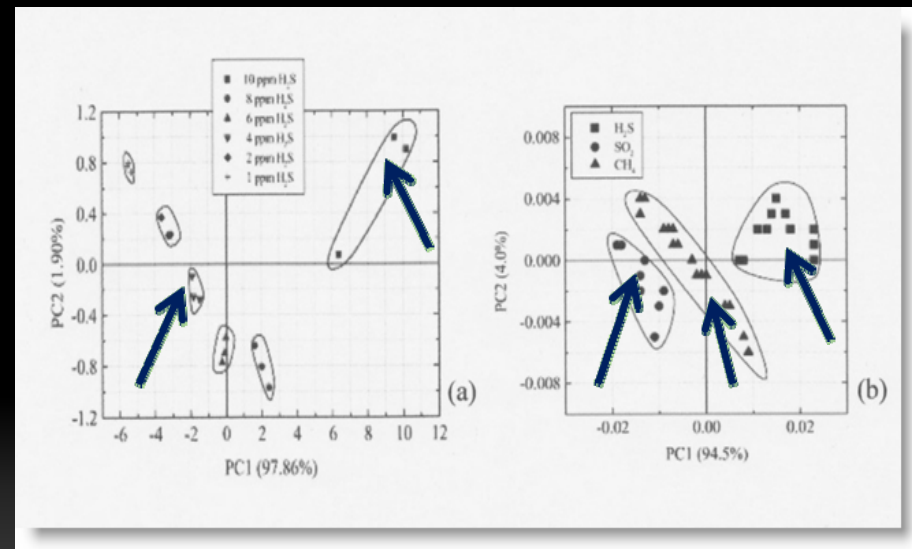




Narices electrónicas. Valores propios

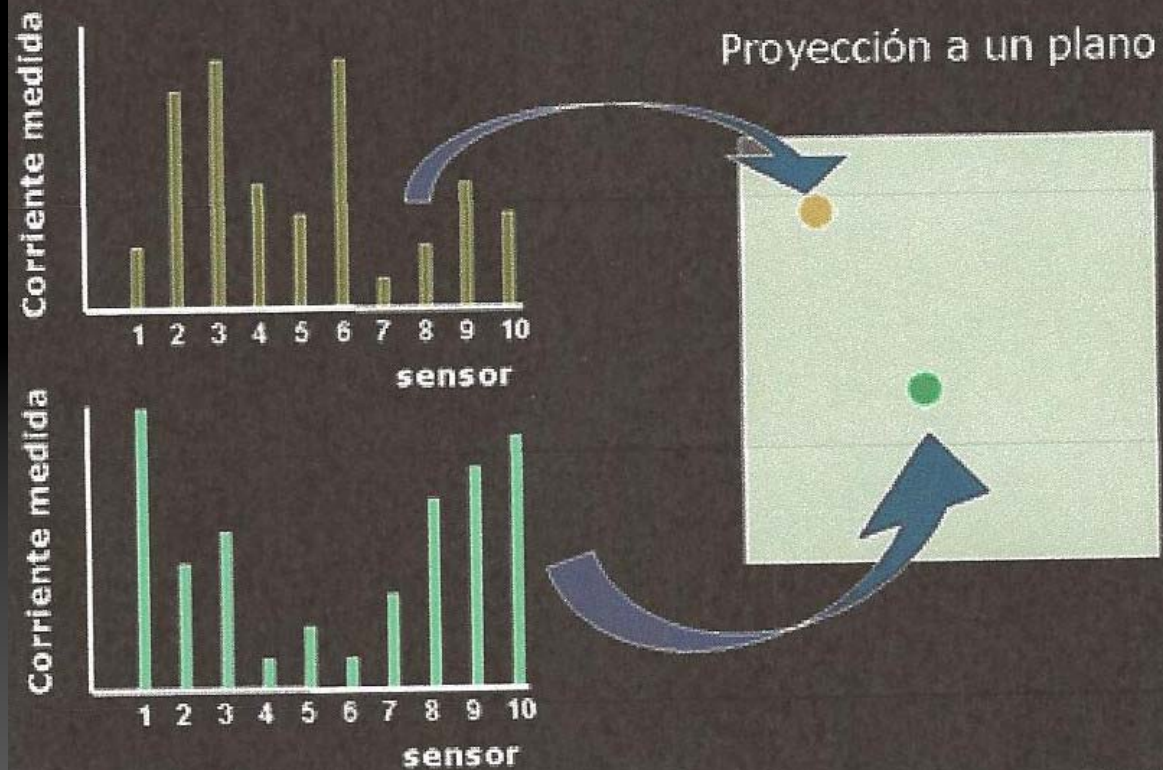


Variabilidad de los datos expresada por los valores propios.



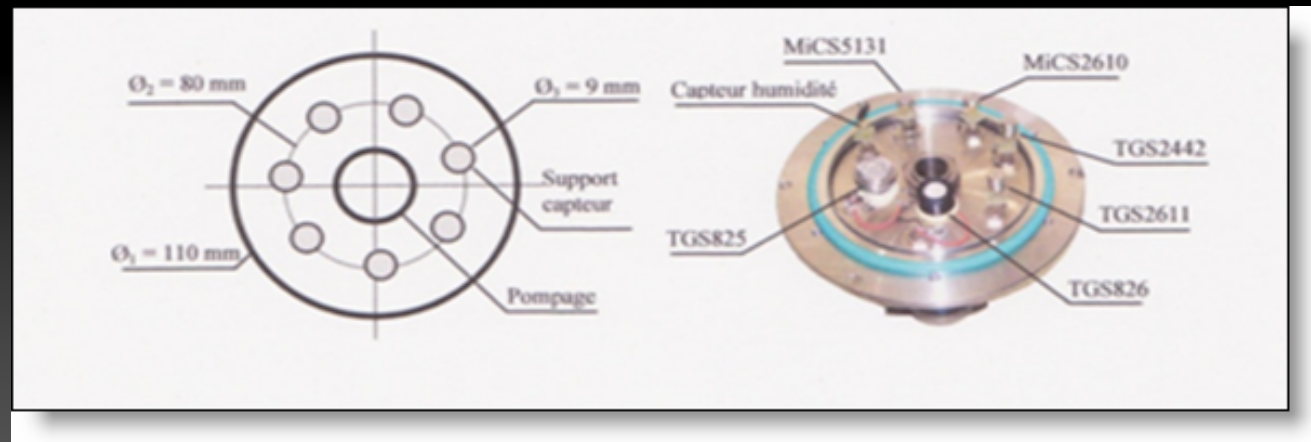
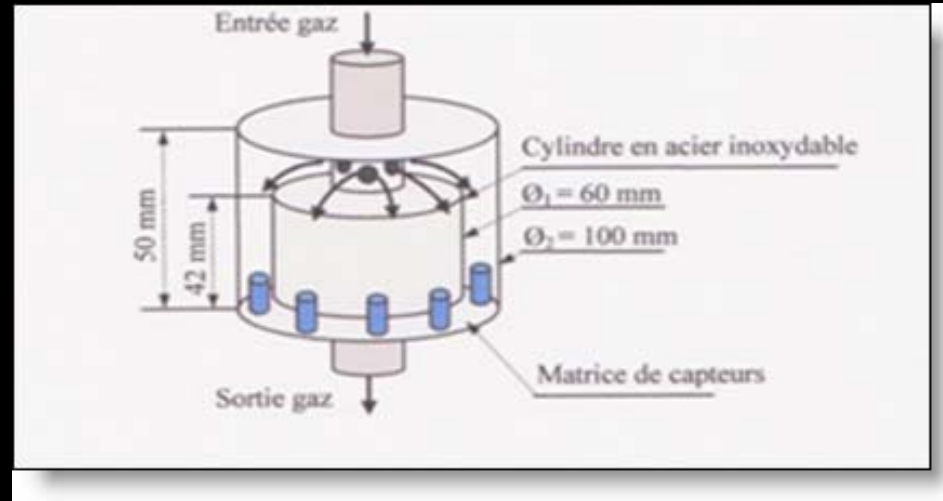
Ejemplo de clasificación de grupos de gases y de concentraciones por PCA, Penza et al. (2001).

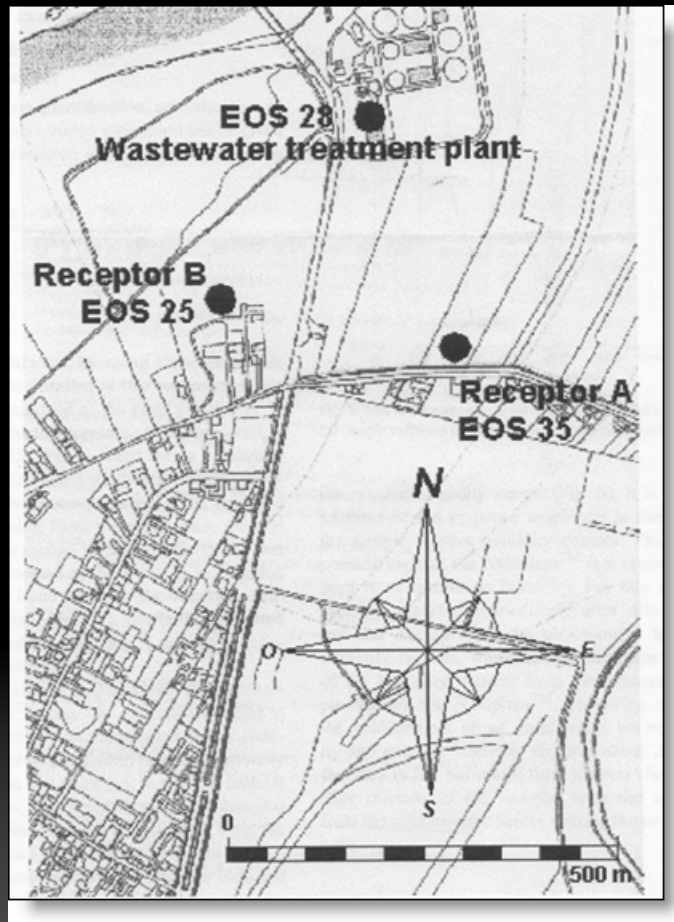
SISTEMA DE RECONOCIMIENTO



Madrid del 26 al 30 de noviembre de 2012

Detalle de la matriz de sensores en perspectiva.







Panel de sensores

Fuente: STRENGTHS

Madrid del 26 al 30 de noviembre de 2012

Perspectivas de las NE

- *Las narices electrónicas representan una alternativa válida para el seguimiento de olores en continuo y constituyen una técnica llamada a competir con la olfatometría en los próximos años.*

La Olfatometría

Técnica analítica sensorial

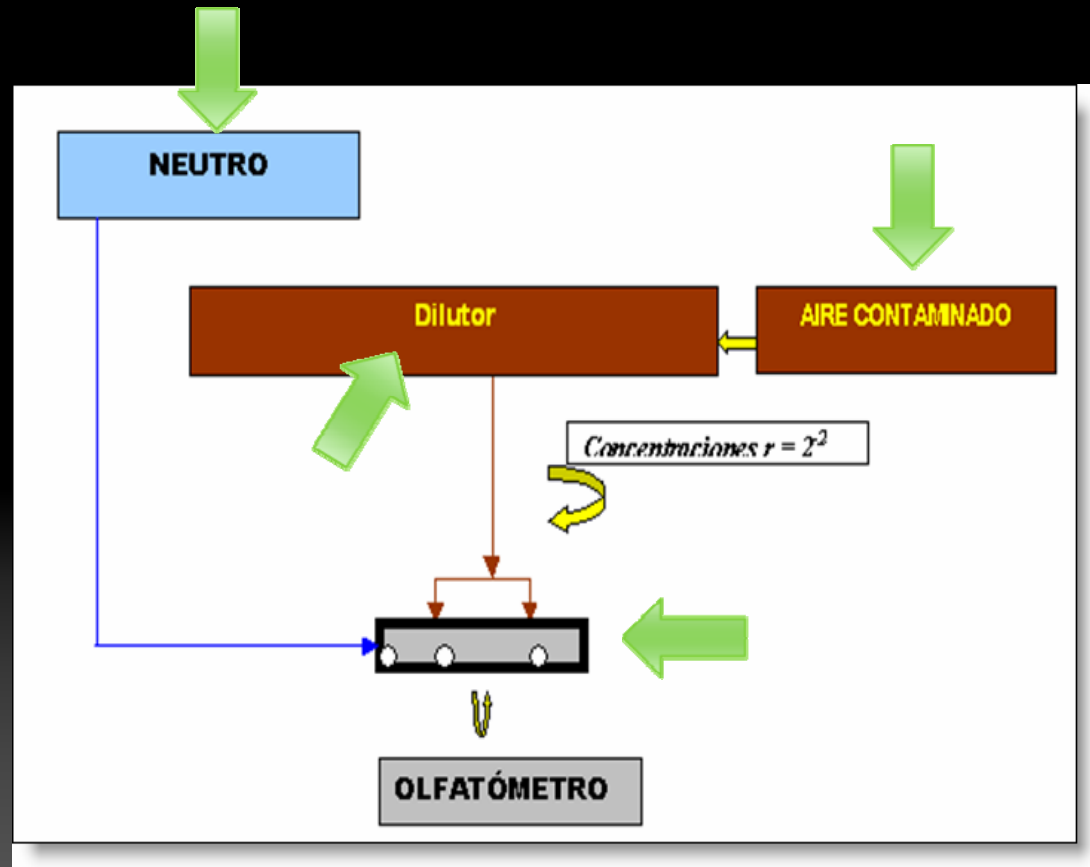
Olfatometría de emisión. Norma UNE-EN 13 725

➤ 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.
- Extraplación de los valores de emisión a los de inmisión mediante modelos matemáticos.
- Olfatómetro de campo.

Olfatometría de emisión



*Alcance y posibilidades de la Olfatometría.
Legislación .
Borrador de Anteproyecto de Ley de la
Generalitat de Cataluña*

•OBJETO

• LIMITES DE INMISIÓN

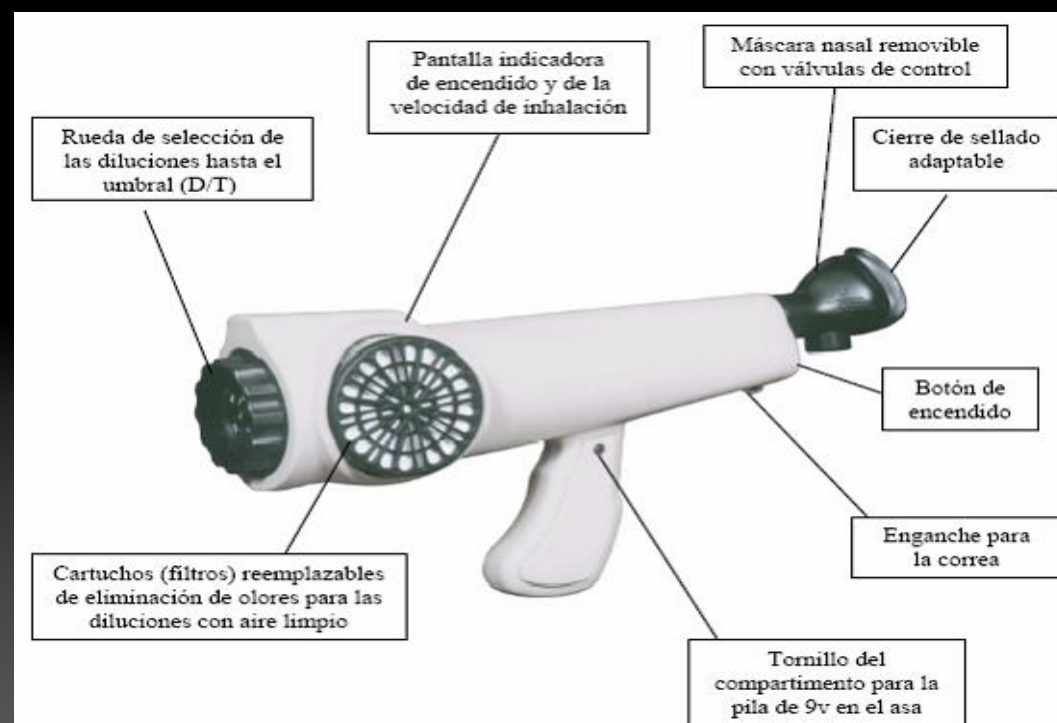
3 OU_E , 5 OU_E , 7 OU_E

Zonas de Olor de Régimen Especial : ZORE

Volumen de Aire Filtrado

D/T = -----

Volumen de Aire con Olor



PARTE 3

ESTRATEGIAS DE ELIMINACIÓN DE OLORES

Madrid del 26 al 30 de noviembre de 2012

ESTRATEGIAS DE ELIMINACIÓN DE OLORES

- *Preventivas: Adición de oxidantes en la red de saneamiento*
- *Curativas: Tratamiento de malos olores en la EDAR*

Tratamientos preventivos en la red de saneamiento

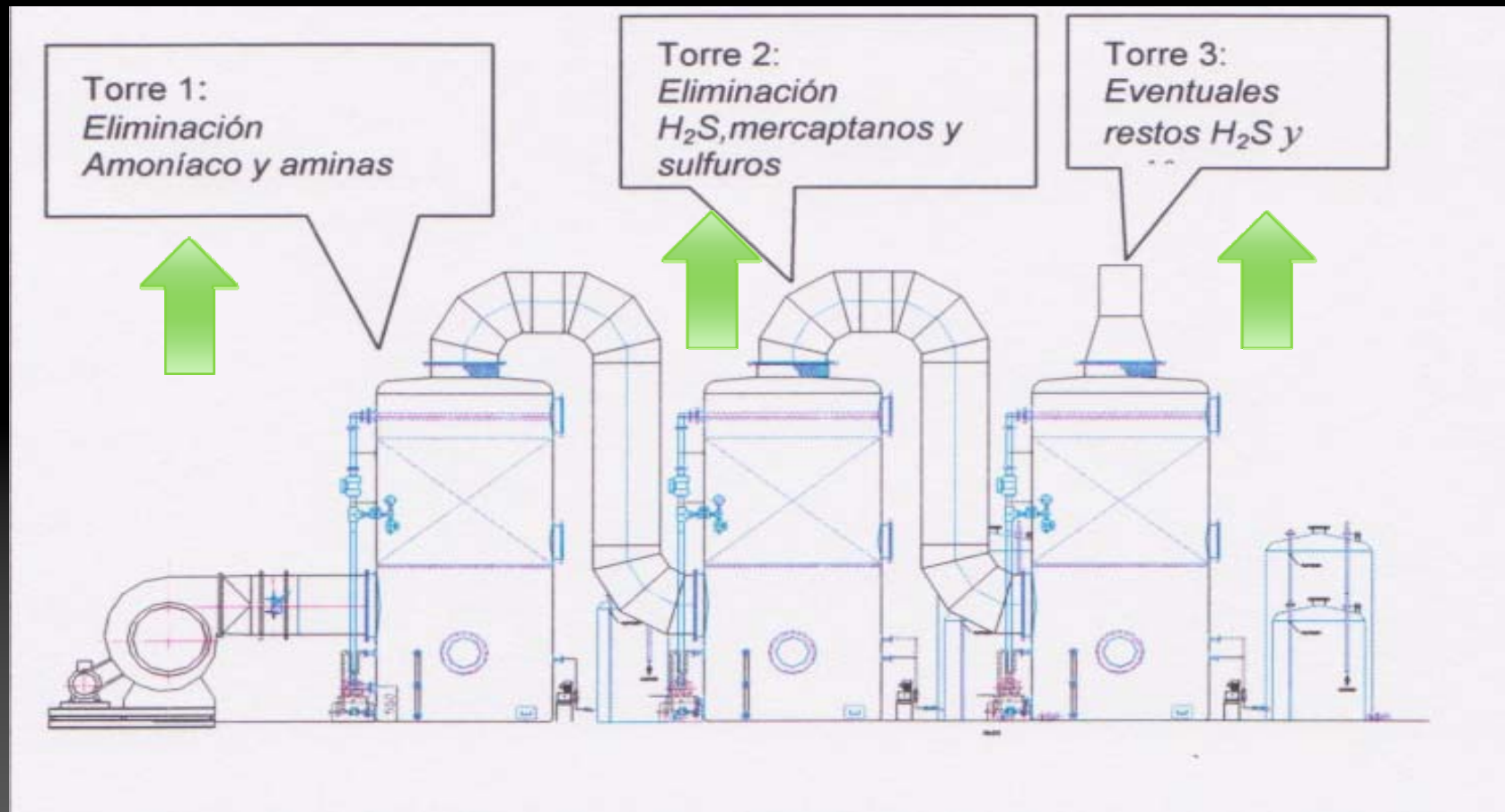
Oxidante	Reacción media de reducción	Potencial redox (voltios)
Ozono	$\frac{1}{2} \text{O}_3(\text{aq}) + \text{H}^+ + \text{e}^- \rightarrow \frac{1}{2} \text{O}_2(\text{aq}) + \frac{1}{2} \text{H}_2\text{O}$	2,08
Radical hidroxilo	$\text{OH}^\cdot + \text{H}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$	2,85
Peróxido de hidrógeno	$\frac{1}{2} \text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$	1,78
Permanganato	$\frac{1}{3} \text{MnO}_4^- + \text{H}^+ + \text{e}^- \rightarrow \frac{1}{3} \text{MnO}_2^- (\text{s}) + \frac{2}{3} \text{H}_2\text{O}$	1,68
Ion hipocloroso	$\frac{1}{2} \text{ClO}^- + \text{H}^+ + \text{e}^- \rightarrow \frac{1}{2} \text{Cl}^- + \frac{1}{2} \text{H}_2\text{O}$	1,48
Oxígeno	$\frac{1}{4} \text{O}_2 (\text{aq}) + \text{H}^+ + \text{e}^- \rightarrow \frac{1}{2} \text{H}_2\text{O}$	1,23

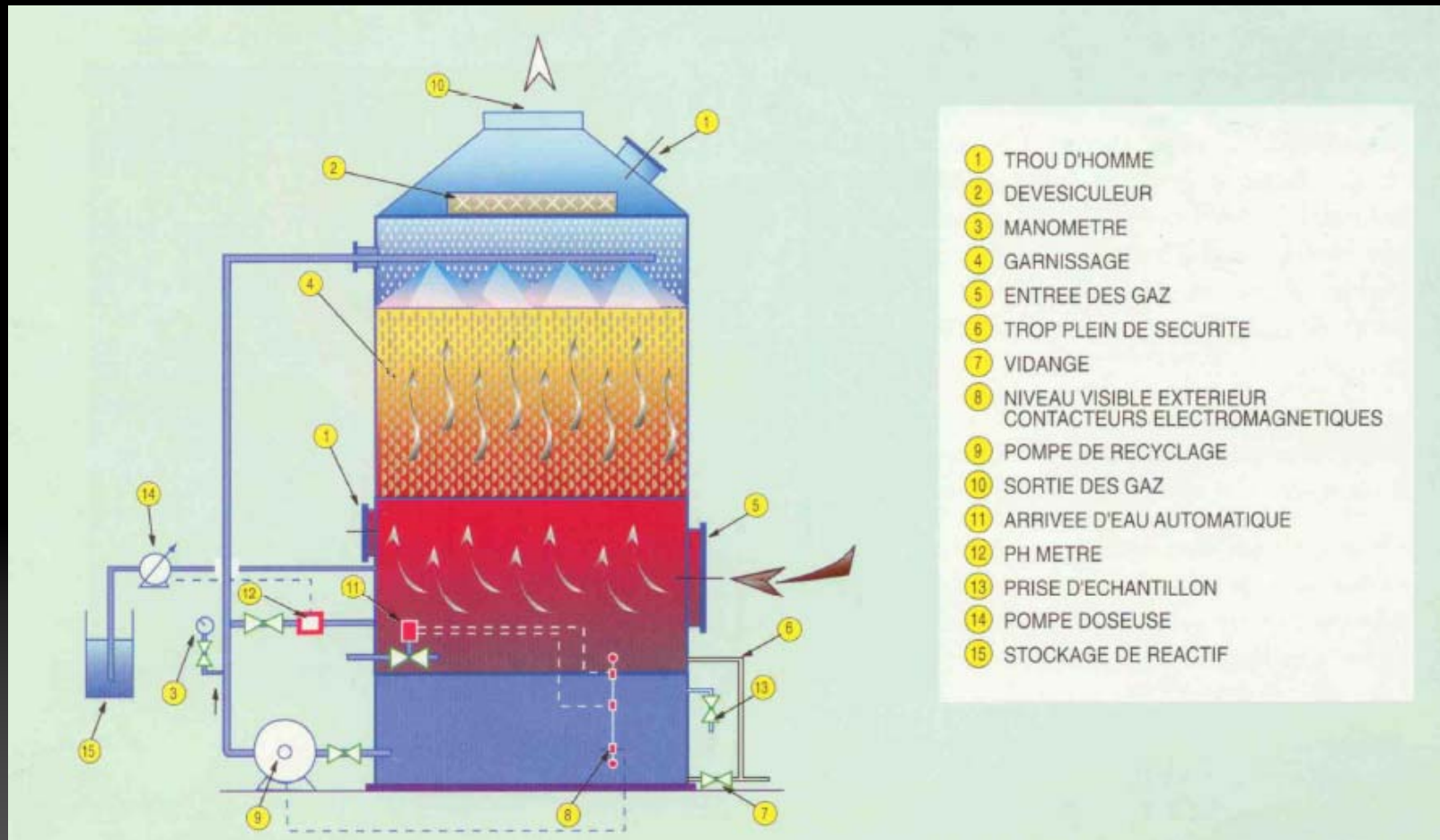
➤ *Estrategias curativas*

- *Lavado químico*
- *Adsorción en carbón activo*
- *Biodesodorización*
- *Oxidación térmica*

Tratamientos curativos en la EDAR

- *Lavado químico*





Lecho de biofiltro



Madrid del 26 al 30 de noviembre de 2012

PARTE 4

CONCLUSIONES

Madrid del 26 al 30 de noviembre de 2012

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

GRACIAS POR SU ATENCIÓN

Madrid del 26 al 30 de noviembre de 2012