

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

Antonio Iglesias García

Presidente de la Sección Técnica de Medio Ambiente
Asociación de Químicos de Madrid



- Olor: definición
 - Propiedad organoléptica perceptible por el órgano olfativo cuando se inspiran determinadas sustancias volátiles
- Clases de olor:
 - Olores simples
 - Olores compuestos

- Moléculas odoríferas

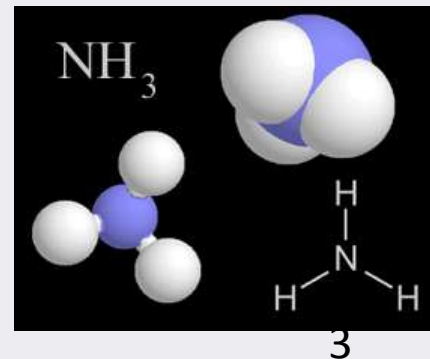
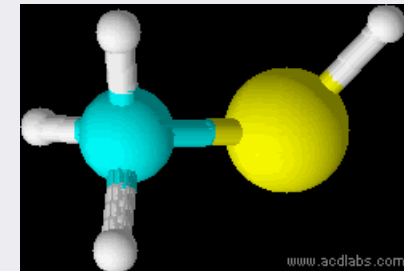
CONCEPTO: Moléculas
portadoras de olor

Características:

- Grupos reductores
- Alta polarizabilidad

Clasificación:

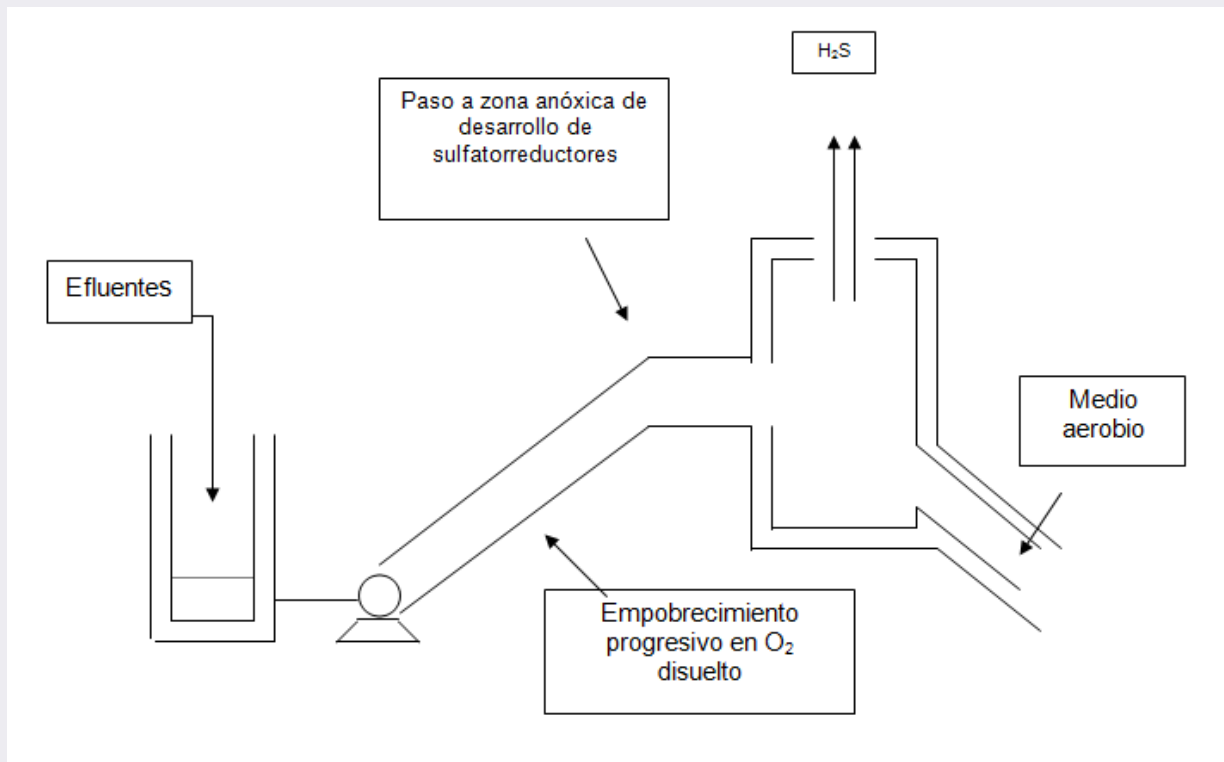
- Grupo del azufre
- Grupo del nitrógeno
- Grupo del oxígeno



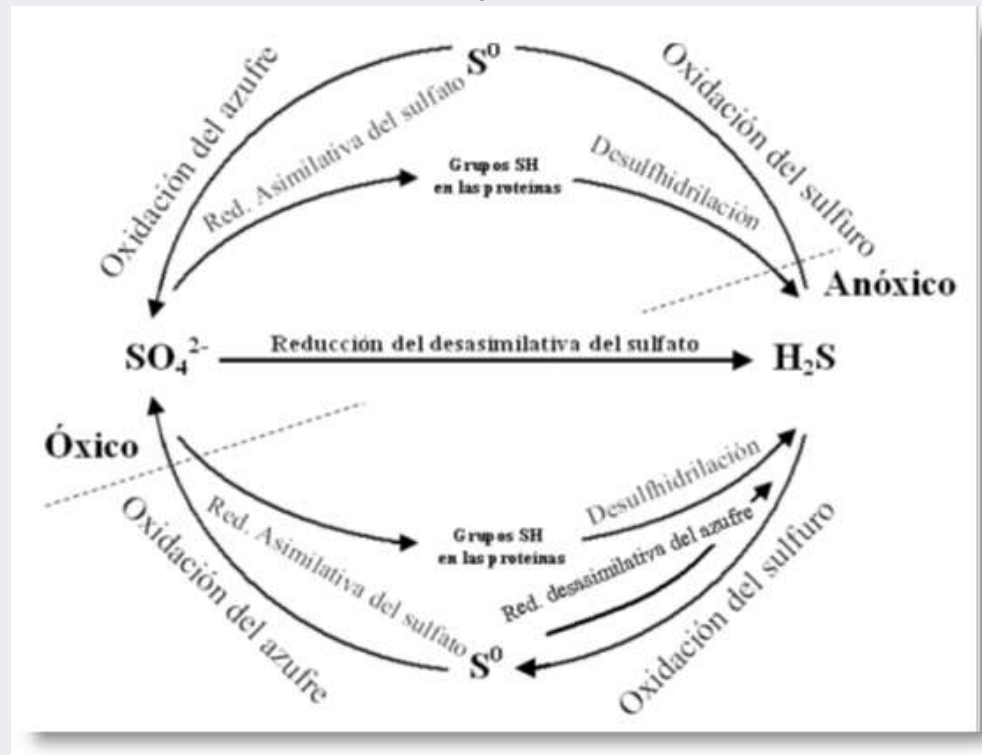
- Moléculas odoríferas

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 0,03
	Metil mercaptano	48,1	CH ₃ SH	col, ajo	0,0005 a 0,08
	Etil mercaptano	62,1	C ₂ H ₅ SH	col en descomposición	0,0001 a 0,03
	Dimetil sulfuro	62,13	(CH ₃) ₂ S	legumbres en descomposición	0,0025 a 0,65
	Dietyl sulfuro	90,2	(C ₂ H ₅) ₂ S	etéreo	0,0045 a 0,31
	Dimetildisulfuro	94,2	(CH ₃) ₂ S ₂	pútrido	0,003 a 0,014
	Aminados	Amoniaco	17	NH ₃	muy picante, irritante
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
Dimetil amina		45,08	(CH ₃) ₂ NH	pescado podrido	0,047 a 0,16
Indol		117,5	C ₈ H ₇ NH	fecal, nauseabundo	0,0006
Escatol		131,5	C ₉ H ₇ NH	fecal, nauseabundo	0,0008 a 0,10
Cadaverina		102,18	NH ₂ (CH ₂) ₅ NH ₂	carne en descomposición	/
Ácidos	Acético	60,05	CH ₃ COOH	vinagre	0,025 a 6,5
	Butírico	88,1	C ₃ H ₇ COOH	mantequilla rancia	0,0004 a 3
	Valeriánico	102,13	C ₄ H ₉ COOH	sudor, transpiración	0,0008 a 1,3
Aldehidos y cetonas	Formaldehido	30,03	HCHO	acre, sofocante	0,033 a 12
	Acetaldehído	44,05	CH ₃ CHO	fruta, manzana	0,04 a 1,8
	Butiraldehído	72,1	C ₃ H ₇ CHO	rancio	0,013 a 15
	Ald. isovaleriánico	86,13	(CH ₃) ₂ CHCH ₂ CHO	fruta, manzana	0,072
	Acetona	55,08	CH ₃ COCH ₃	fruta suave	1,1 a 240

Causas de los malos olores en las aguas residuales Causas físicas



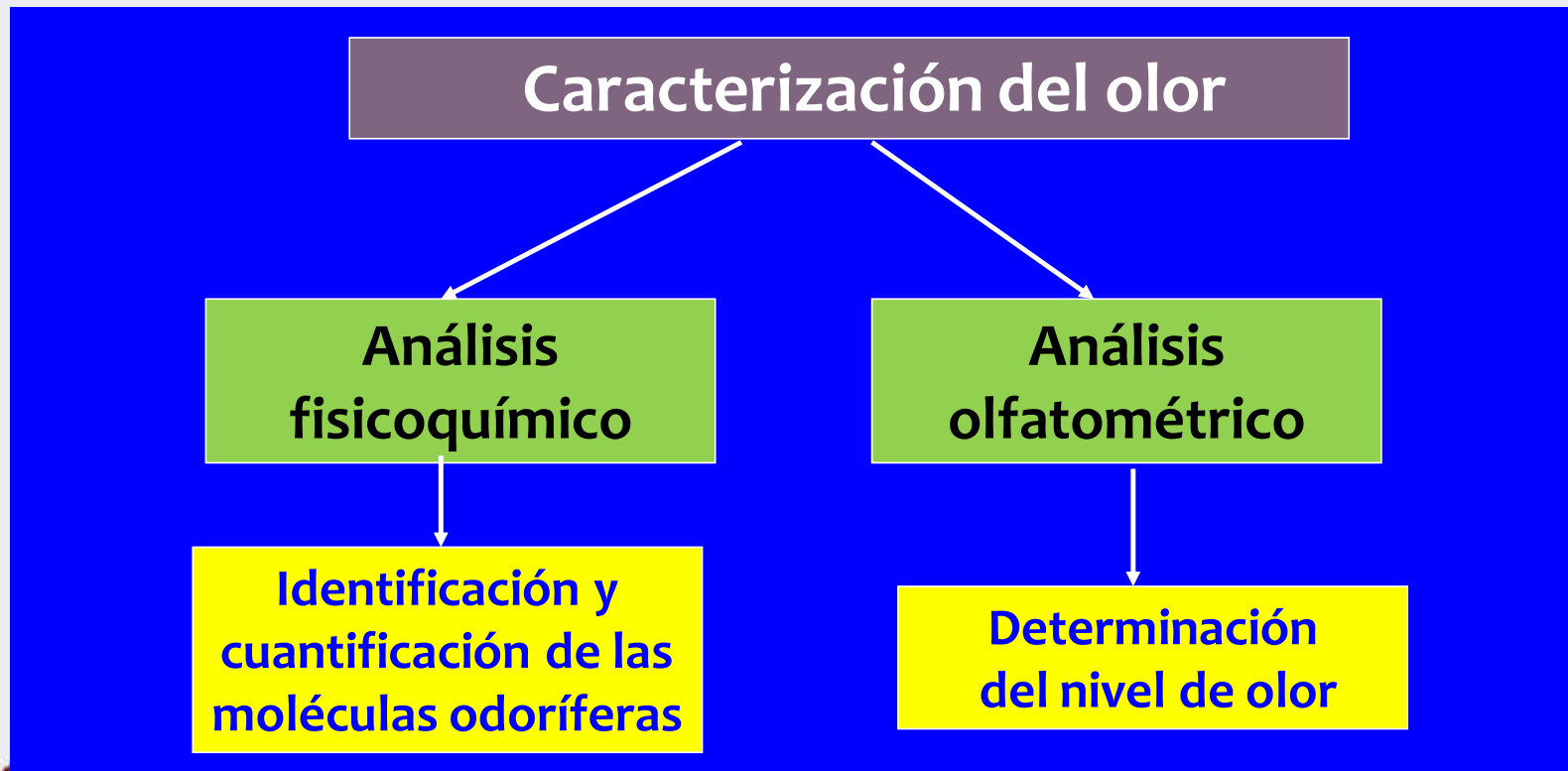
Causas de los malos olores en las aguas residuales Causas químicas



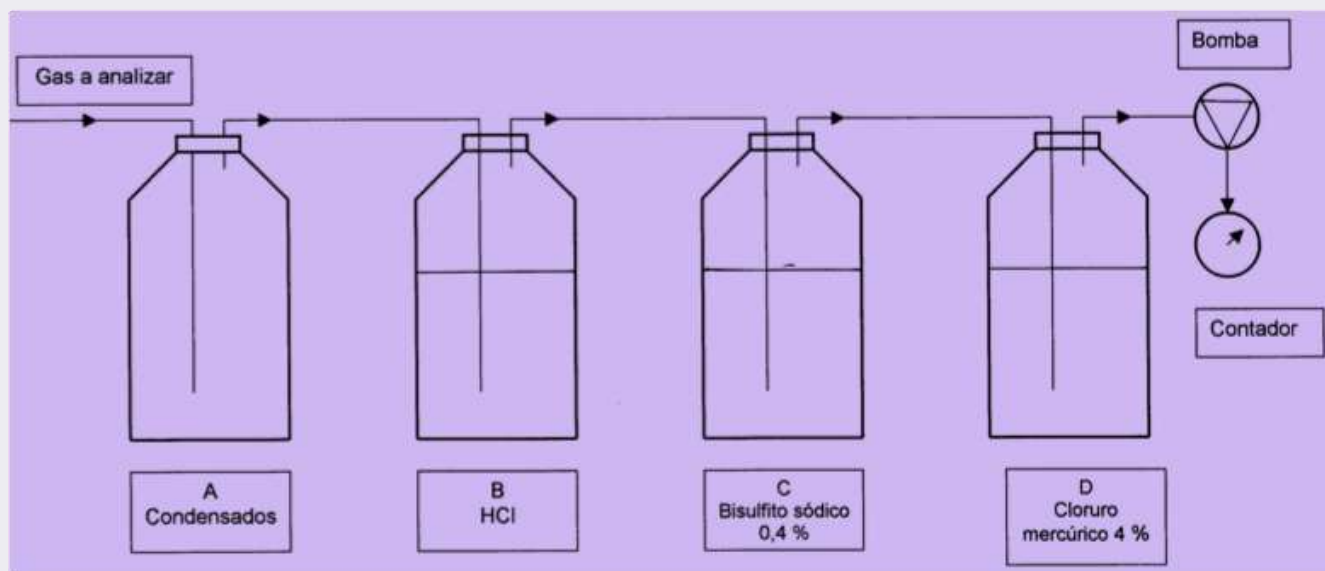
- ***Umbral de olor*** es la concentración de olor mínima perceptible por el olfato humano
- ***Umbral de percepción*** de un compuesto es la concentración mínima de compuesto detectable por el olfato humano aunque no sea posible su identificación
- ***Umbral de identificación*** de un compuesto es la concentración mínima de compuesto con la que es posible su identificación

- Conceptos fundamentales
- ***Umbral de exposición.*** Determinados agentes odoríferos no sólo son causa de molestias olfativas sino que además resultan perjudiciales para la salud, pudiendo en muchos casos llegar a producir la muerte

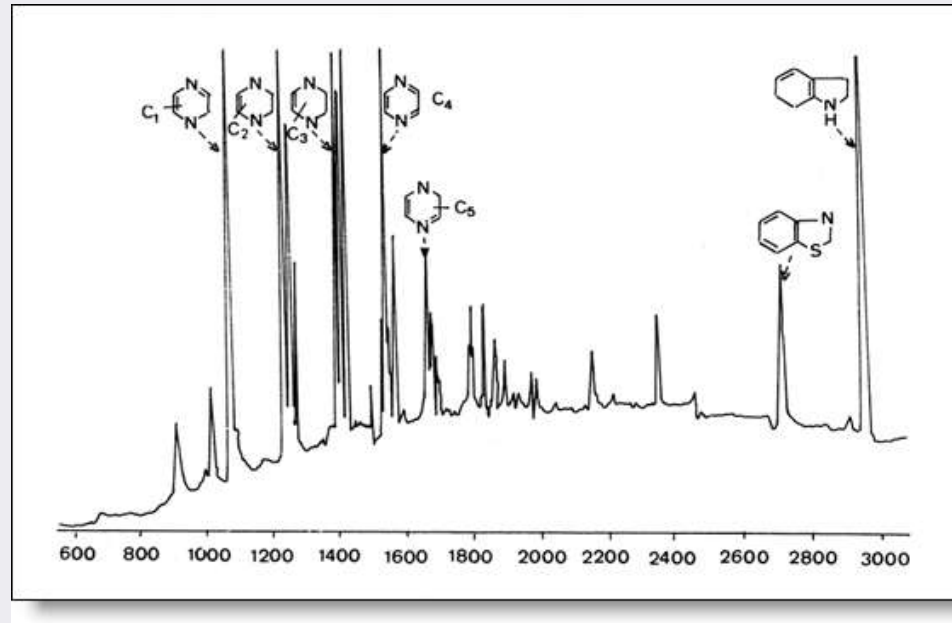
Métodos de análisis



- Análisis químico clásico



- Análisis químico instrumental (GC)

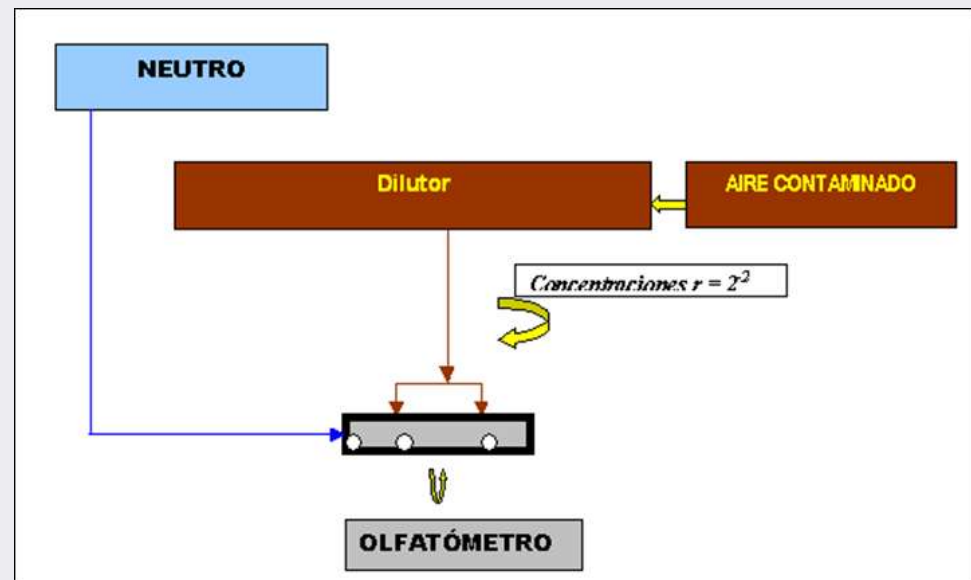


**Cromatograma de compuestos
odoríferos de nitrógeno.**

ANÁLISIS OLFATOMÉTRICO

- Olfatometría dinámica en emisión,
 - Norma UNE-EN 13 725
- Olfatometría en inmisión, los valores de inmisión se estiman por
 - Norma DIN 3940
 - Extrapolación de los valores de emisión mediante modelos matemáticos

- Olfatometría dinámica en emisión,
 - Norma UNE-EN 13 725



- **UNE 13 725**
- Conceptos que introduce
- *Respuesta fisiológica:* Entendemos por respuesta fisiológica la percepción positiva de una parte de los individuos que forman el panel. Dicha parte se ha fijado, por convenio, en el 50 % de los individuos del panel D50. Cuando esto ocurre, se dice que se ha alcanzado el umbral de detección de la sustancia problema.
- *Masa de olor de Referencia Europea (MORE): es la cantidad de sustancia olorosa que produce la misma respuesta fisiológica en un panel que la `producida por la evaporación de 123 μ g de n-butanol (CAS-Nr.71-36-3) evaporado en 1 m³ de gas neutro en condiciones normales de presión y temperatura, y equivale a una concentración de 0,040 mmol/mol (40 partes por mil millones, ppmm, en términos de volumen.*

Red Granadina de Municipios hacia la Sostenibilidad



- *Unidad de olor europea (OU_E): cantidad de sustancias odoríferas que, cuando se evaporan en 1 m³ de un gas neutro en condiciones normales, originan una respuesta fisiológica de un panel (umbral de detección) equivalente a la que origina una Masa de Olor de Referencia Europea (MORE) evaporada en 1 m³ de un gas neutro en condiciones normales.*
- De los conceptos anteriormente expuestos, resulta una relación de equivalencias que constituye la base de la trazabilidad para cualquier sustancia olorosa, y que podemos expresar en los términos siguientes:
- $1 \text{ MORE} = 123 \mu\text{g}$ de n-butanol = 1 ou_E para la mezcla de sustancias olorosas.
- De este modo llegamos al concepto de **Concentración de olor**, que se define como *el número de unidades de olor europeas en 1 m³ de gas en condiciones normales*. Cualquier valor de concentración de olor, por el hecho de ser perceptible por parte del 50% de los panelistas, es, necesariamente, en virtud de la definición de ou_E anteriormente expuesta, un múltiplo de ésta.



MAS+SUR MAS+MED

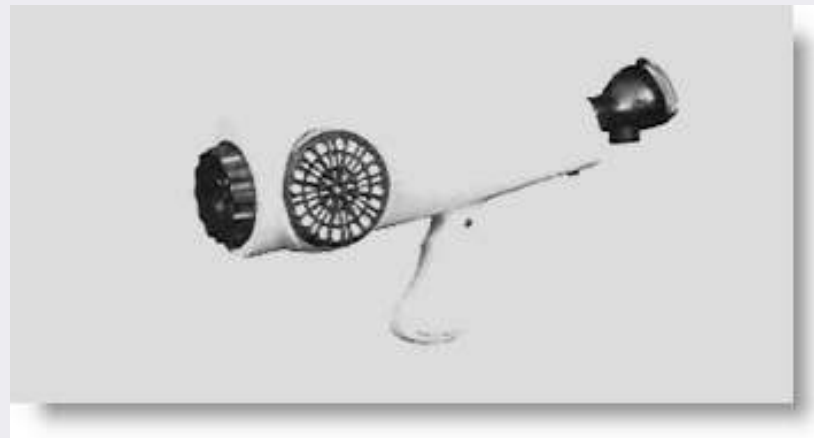
Concentración de olor

- De este modo llegamos al concepto de **Concentración de olor**, que se define como el *número de unidades de olor europeas en 1 m³ de gas en condiciones normales*. Cualquier valor de concentración de olor, por el hecho de ser perceptible por parte del 50% de los panelistas, es, necesariamente, en virtud de la definición de ou_E anteriormente expuesta, un múltiplo de ésta.

- Mapas de olores
 - Objeto: evaluar la situación actual de un entorno problemático
 - Metodologías de evaluación de impacto
 - Observaciones de campo: VDI 3940
 - Cálculo de la tasa de emisión de olor (EN-UNE 13725) y simulación de dispersión atmosférica de los olores:
 - Modelo Gaussiano ISCST Modelo Avanzado Calpuff

Metodologías de evaluación de impacto

- Olfatómetro de campo Nasal Ranger



Borrador de Anteproyecto de la 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

NECESIDAD DE UN MARCO LEGAL

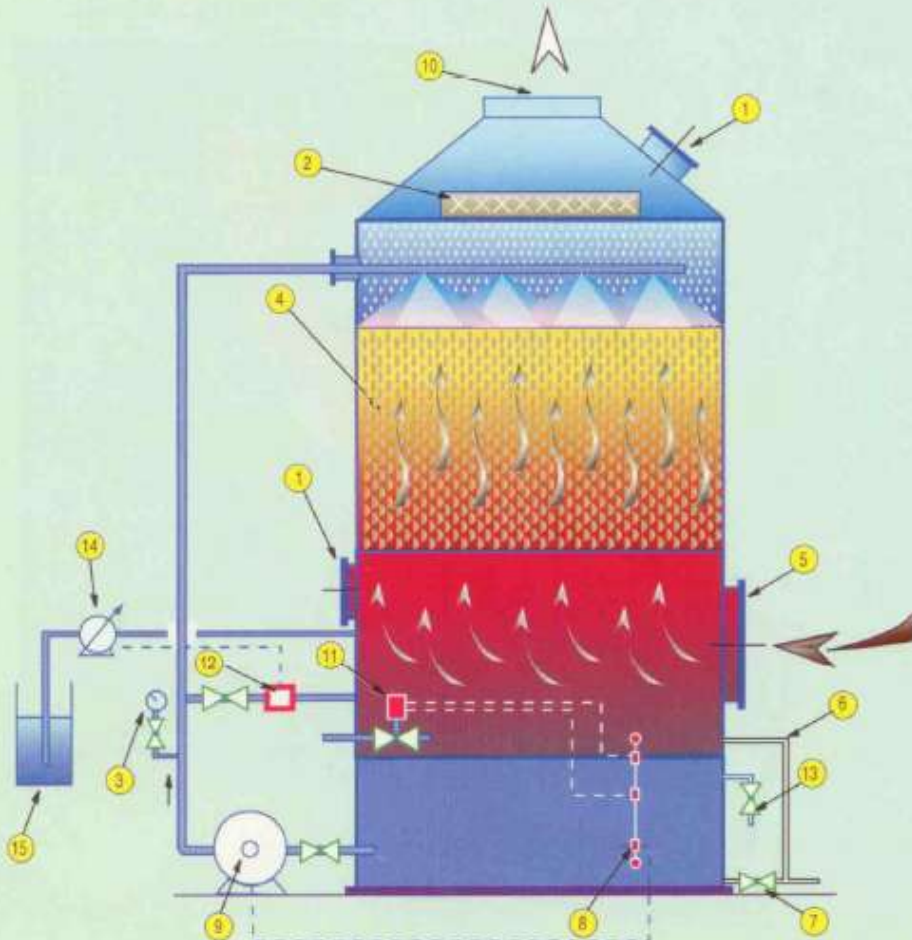
- 201 Sentencias del Tribunal Supremo
 - 31 Penal
 - 31 Civil
 - 139 Contencioso-Administrativo(Hernaiz, G.C , CONAMA 10)

ESTRATEGIAS DE ELIMINACIÓN DE MOLÉCULAS ODORÍFERAS

- Estrategias preventivas
- Adición de compuestos oxidantes en la red de saneamiento
 - Oxígeno
 - Nitrato sódico
 - Peróxido de hidrógeno
 - Ozono
 - Cloro e hipoclorito sódico

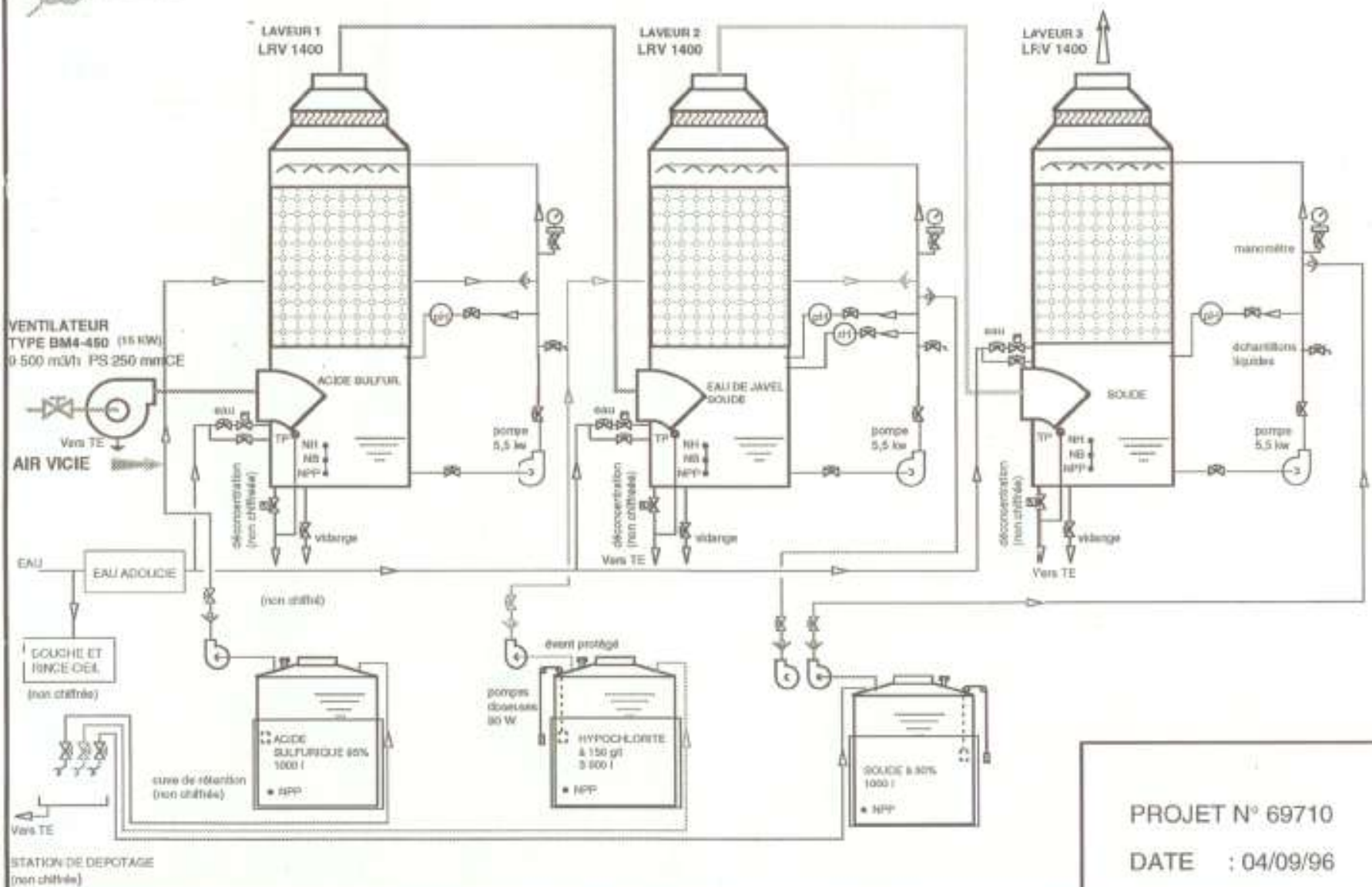
- **ESTRATEGIAS DE ELIMINACIÓN DE MOLÉCULAS ODORÍFERAS**
- **Estrategias curativas**
 - Lavado químico
 - Adsorción en carbón activo
 - Biodesodorización
 - Oxidación térmica

- Lavado químico



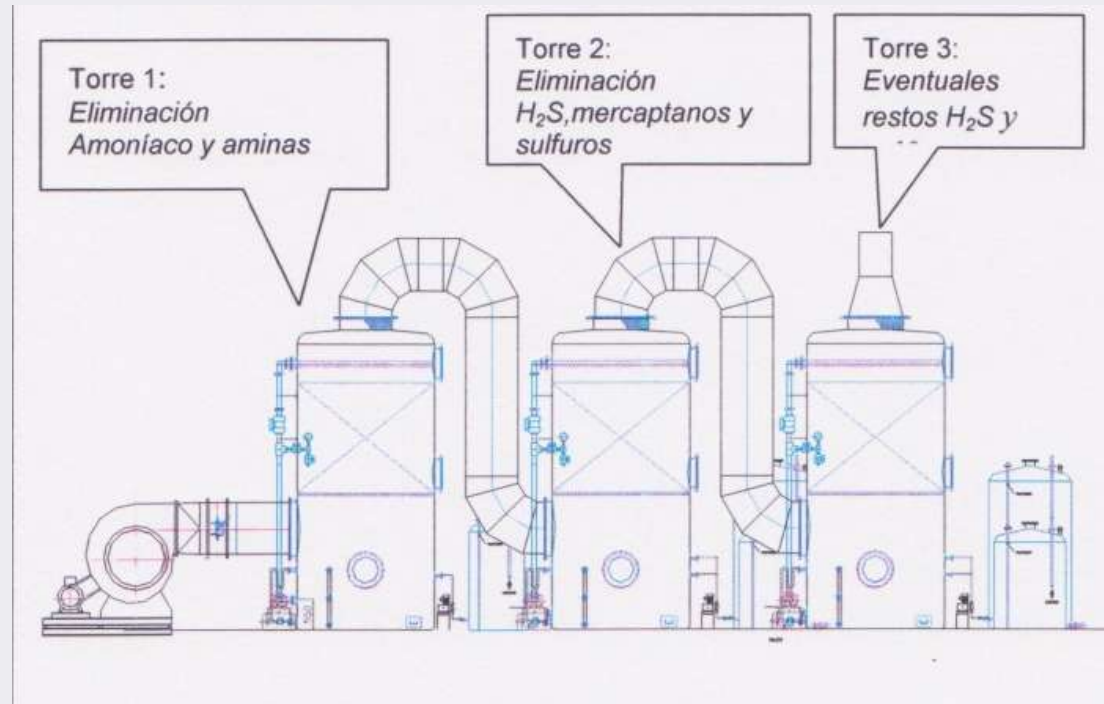
- 1 TROU D'HOMME
- 2 DEVESICULEUR
- 3 MANOMETRE
- 4 GARNISSAGE
- 5 ENTREE DES GAZ
- 6 TROP PLEIN DE SECURITE
- 7 VIDANGE
- 8 NIVEAU VISIBLE EXTERIEUR
CONTACTEURS ELECTROMAGNETIQUES
- 9 POMPE DE RECYCLAGE
- 10 SORTIE DES GAZ
- 11 ARRIVEE D'EAU AUTOMATIQUE
- 12 PH METRE
- 13 PRISE D'ECHANTILLON
- 14 POMPE DOSEUSE
- 15 STOCKAGE DE REACTIF

INSTALLATION DE UN SISTEMA DE VENTILACIÓN Y DESODORIZACIÓN



PROJET N° 69710
DATE : 04/09/96

Lavado químico



Torres de lavado químico EDAR de Salamanca (2003)



Biofiltración

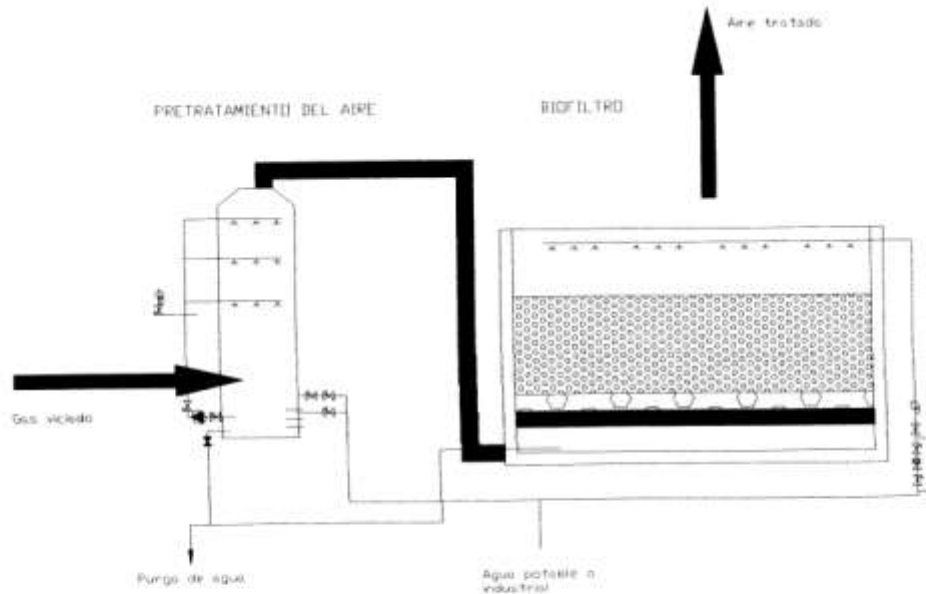


Figura 1.- Diagrama tipo de un proceso de biofiltración

Lecho de turba para biofiltración



GRACIAS POR SU ATENCIÓN

aigleq@telefonica.net

Tno. 91 544 44 65

Antonio Iglesias García