

Centre impulsat per:



UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA



Ajuntament de
Mollet del Vallès

Centre adscrit a:



Tractament d'olors i emissions gasoses en explotacions ramaderes

Francesc Prenafeta Boldú

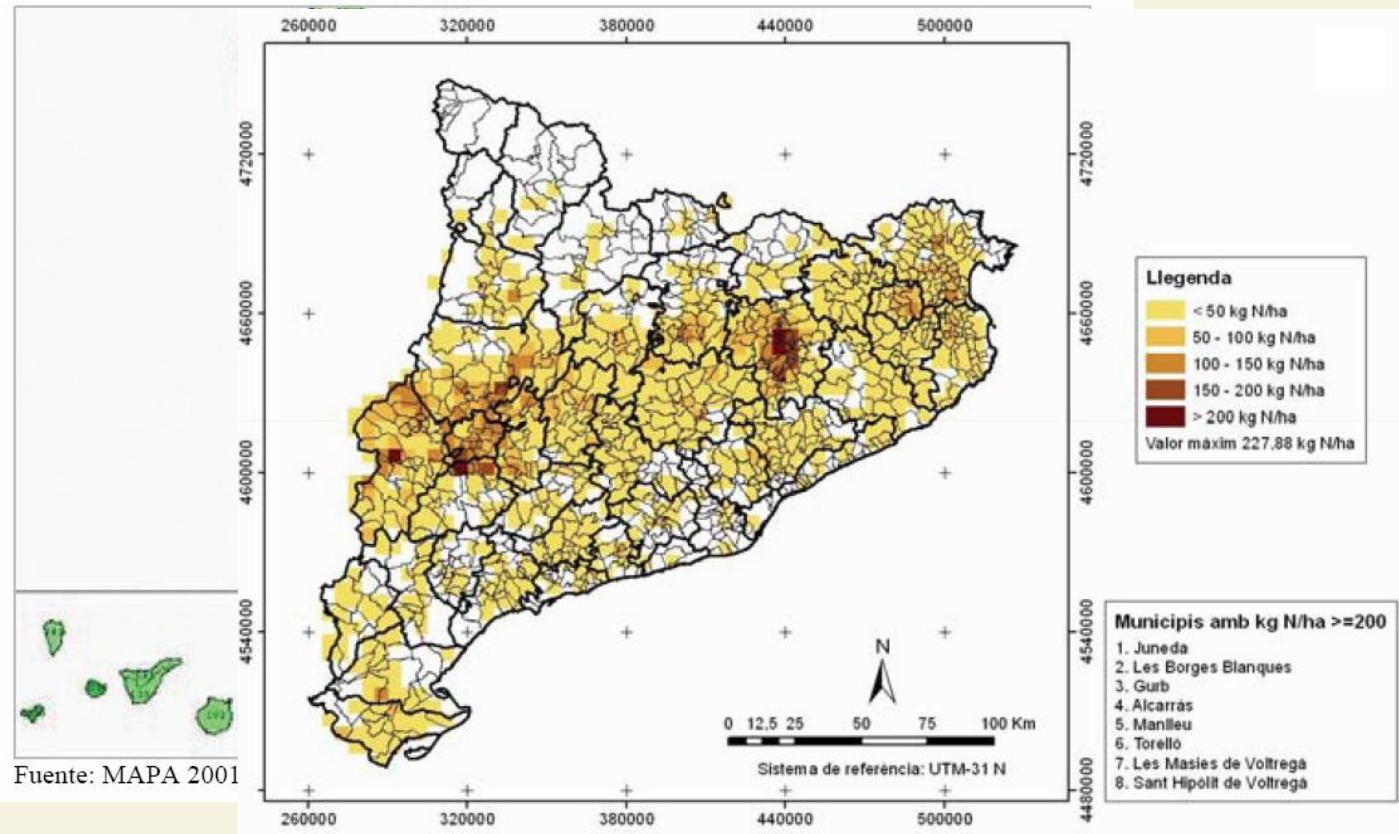


Estructura de la presentació

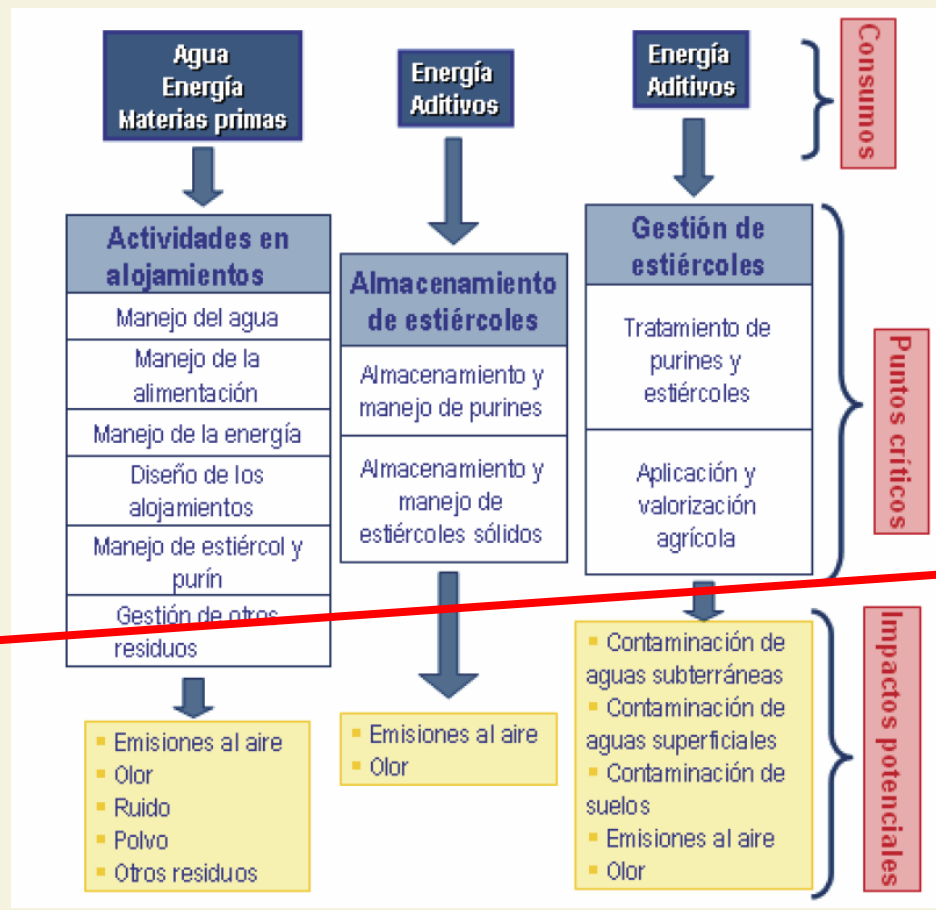
- **Impactes ambientals de la producció porcina**
- **Avaluació de l'impacte ambiental de les olors**
- **Tecnologies disponibles per al tractament de gasos**
- **Aplicació de la biofiltració de gasos a la granja**
- **Línies de recerca del GIRO**

Càrrega ramadera en explotacions intensives

- Figura 3. Carga ganadera en España procedente del ganado intensivo, expresada como número de UGM por ha de SAU. Datos en revisión por parte de un grupo de trabajo interministerial (MAPA-MMA). Proyecto sobre excreción de nitrógeno y emisiones.



Cicle de consums i emissions en l'explotació intensiva



- Contaminació difusa dels aquífers amb nitrats
- Eutrofització de les aigües superficials
- Dispersió de metalls pesants (Zenc, Coure) i pesticides

- Contribució a l'efecte hivernacle (metà, òxids de nitrogen, diòxid de carboni)

- Acidificació produïda per l'amoniac

- Emissions de compostos volàtils olorosos

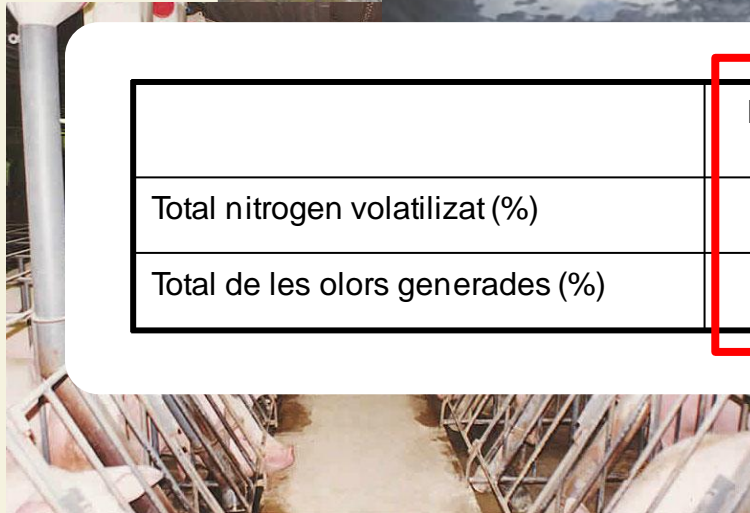
- Emissions de partícules i microorganismes

Cicle de consums i emissions en l'explotació intensiva

Fosses



Naus



	En les naus	En fosses exteriors	Repartiment en camp
Total nitrogen volatilizat (%)	40 – 50	10 – 20	30
Total de les olors generades (%)	66	17	17

Aplicació en camp

Emissions d'amoníac

- La deposició d'amoníac contribueix a l'acidificació i eutrofització dels ecosistemes
- L'amoníac és un dels principals components de les males olors en les granges
- El 80 – 90 % de les emissions atmosfèriques d'amoníac provenen del sector agrícola
- Aquestes emissions s'han incrementat en els darrers 50 anys per causa de l'ús massiu de fertilitzants agrícoles i de pinsos animals rics en nitrogen
- En les granjes, l'amoníac es genera principalment a partir de la descomposició microbiana de la urea



- Els principals factors que afecten a l'emissió d'amoníac son:
 - * La temperatura ambiental i de les dejeccions
 - * La ventilació
 - * El pH
 - * El contingut en amoni
 - * La superfície de contacte dejeccions-aire

Emissions d'amoniac

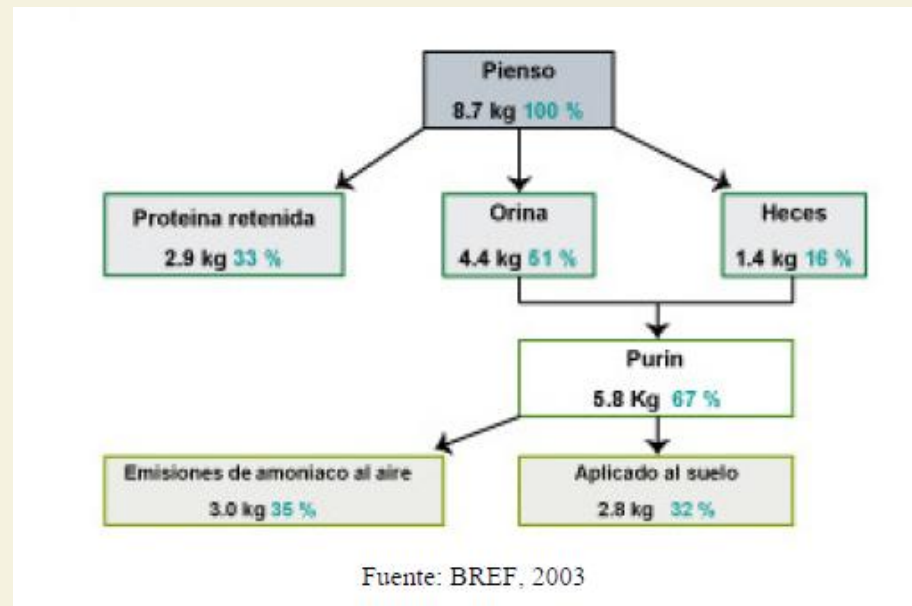


Tabla 1. Estimación de la emisión de amoniaco en kg N-NH₃ (plaza y año)⁻¹ de las explotaciones porcinas españolas (MAPA-MMA, 2008).

Categoría	Establo	Almacenamiento exterior	Volatilización en abonado
Lechones 6 a 20 kg	0,4194	0,2969	0,1780
Cerdos de 20 a 100 kg	2,5623	1,8137	1,0877
Madres con lechones hasta 20 kg	6,3579	4,5004	2,6989
Cerdas en ciclo cerrado	20,3442	14,4007	8,6361

Emissions d'olors

Tabla 2. Concentraciones del umbral de detección olfativa, del ambiente de la granja, y del límite de exposición en el trabajo para compuestos orgánicos volátiles identificados en el aire de instalaciones porcinas. Elaborado a partir de MAPA-MMA (2006), ISU (2002), y MTAS (2004).

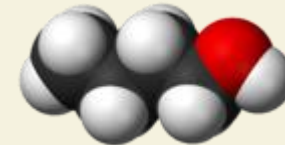
Categoría química	Compuesto	Umbral de detección (mg m ⁻³)	Explotación porcina (mg m ⁻³)	TLW-TWA ^a (mg m ⁻³)
Ácidos grasos volátiles	Ácido acético	0,1 - 2,5	0,189	25,0
	Ácido propiónico	0,0025	0,156	30,0
	Ácido butírico	0,00025	0,318	-
	Ácido valérico	0,00026	0,035	-
	Ácido caproico	0,00026	0,049	-
	Ácido heptanoico	0,0028	0,003	-
Indoles y fenoles	Fenol	0,23 - 0,38	0,023	19,0
	4-metilfenol	0,0021 - 0,10	0,039	22,0
	4-etilfenol	0,0035 - 0,010	-	-
	Indol	0,0019	0,0011	-
Compuestos azufrados	Etilmercaptano	0,25	-	1,3
	Sulfuro de hidrógeno	0,14 - 1,1	2,0	14,0
	Metil mercaptano	1,1	-	1,0
	Dióxido de azufre	9	-	5,2
	Tiofenol	0,062	-	2,3
Compuestos nitrogenados	Amoníaco	0,027 - 2,2	8,5	17,0
	Dimetilamina	-	2	9,4
	Trimetilamina	-	2,2	12,0
	Piridina	3,7	-	16,0
	Escatol	0,4 - 0,8	0,0011	-

^a Concentración límite de exposición ocupacional para una jornada de 8 horas por día, 40 horas por semana.

Mesura quantitativa de les olors

Es defineix la unitat d'olor europea com la quantitat de substància(es) olorosa(es) que, quan s'evapora en 1 m³ d'un gas neutre en condicions normals, origina una resposta fisiològica (llindar de detecció) d'un panel d'assessors equivalent a la que origina la Massa de Olor de Referència Europea (MORE)

MORE = 123 µg m⁻³ de *n*-butanol (40 ppb_v)



La concentració d'olor es mesura en **Unitats d'Olor Europees per metre cúbic d'aire** (uo_E m⁻³)

La concentració d'olor d'una mostra gasosa equival al nombre de dilucions que s'han d'aplicar per a que l'olor pugui ser detectat pel 50% d'un panel d'assessors qualificats

La norma UNE-EN 13725 detalla i estandarditza els procediments olfactomètrics de laboratori

Exemple:

Si després de diluir una mostra gasosa 20 vegades i 4 persones d'un panel de 8 assessors diuen que la poden olorar, la concentració d'olor de la mostra és de 20 uo_E m⁻³

Mesura quantitativa de les olors

Mostreig



Emmagatzematge i transport



Anàlisi de laboratori



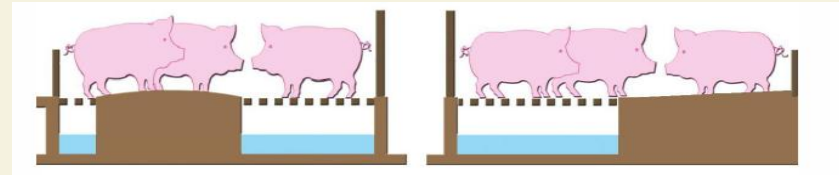
Millors Tecnologies Disponibles per a la mitigació de les emissions

Guía de Mejores Técnicas Disponibles del Sector

(<http://www.mapa.es/es/ganaderia/pags/IPPC/IPPC.htm#art2>)

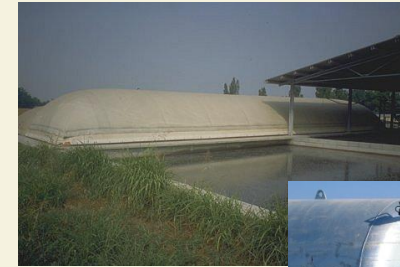
Mesures de prevenció

- Equilibri nutricional
- Bon disseny i maneig de la granja
- Bona gestió dels purins



Mesures de confinament

- Cobriment de les basses de purins
- Aplicació en camp per injecció



Mesures de tractament

- Aplicació de sistemes de desodorització



Sistemes biològics versus fisicoquímics

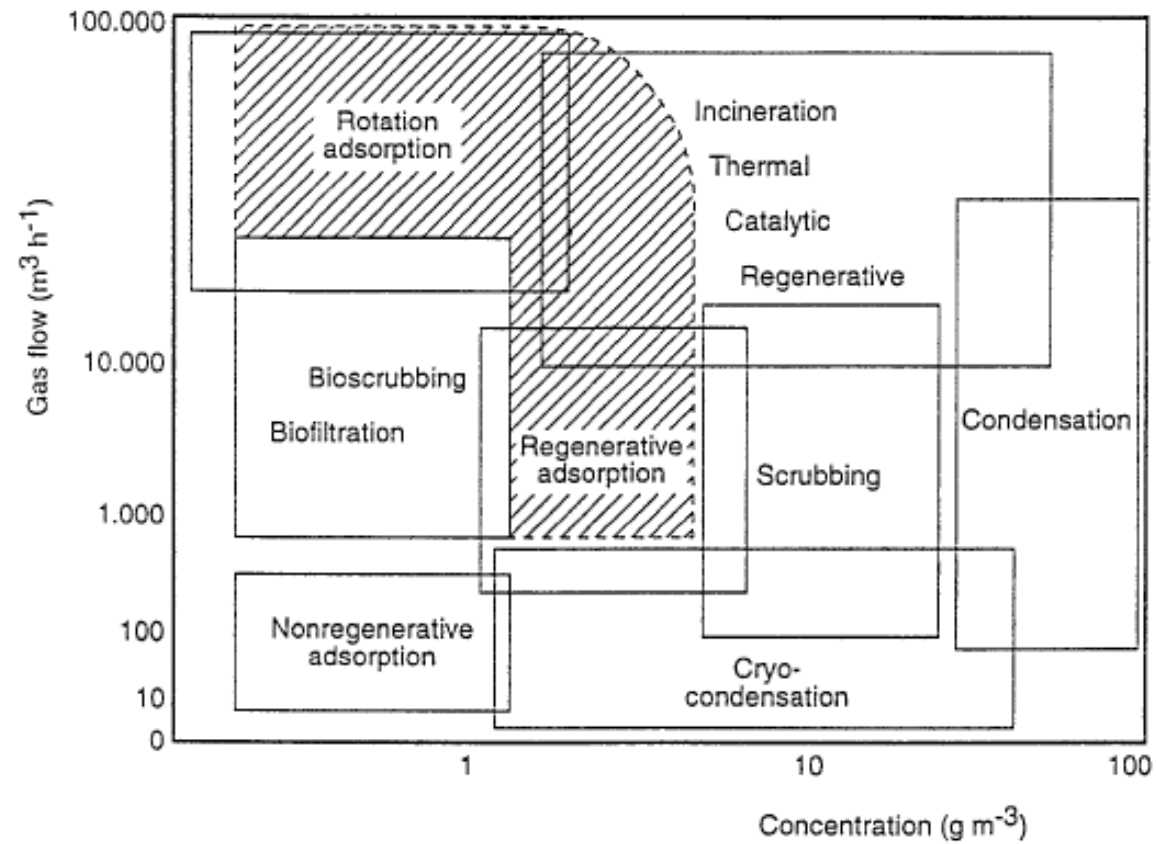
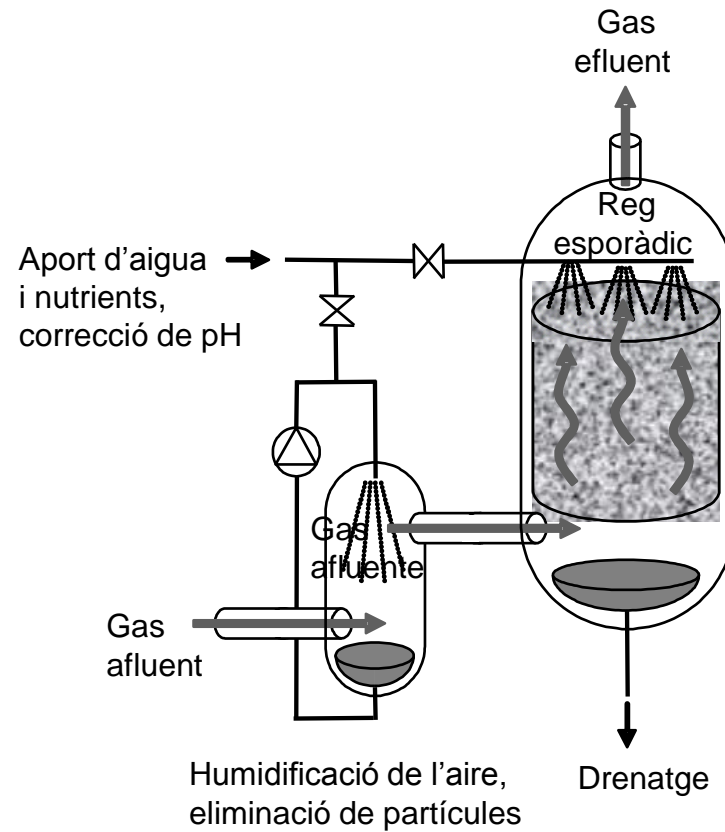
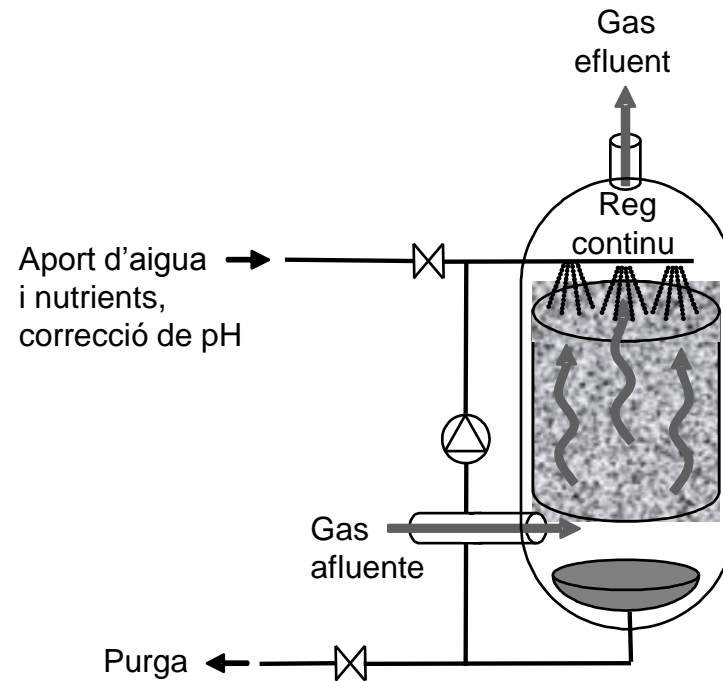


Fig. 4. Application of various techniques for off-gas treatment as function of flow rate and concentration ranges (adapted from Kaiser 1992). The shaded areas indicate recent expansions of the application area of biological techniques.

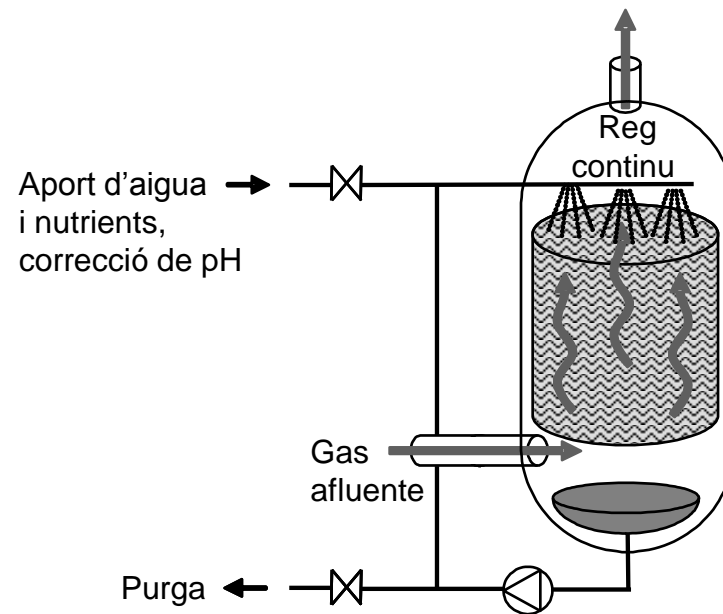
Biofiltre convencional



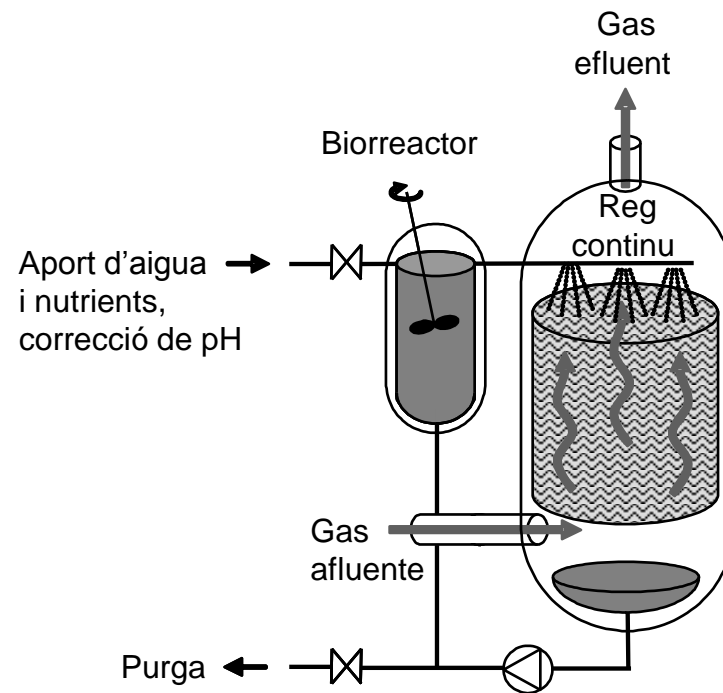
Biofiltre percolador



Rentador (scrubber)



Biorentador (bioscrubber)



Sistemes biològics versus fisicoquímics

Tabla 3. Principales características de los diferentes sistemas biológicos de tratamiento de gases

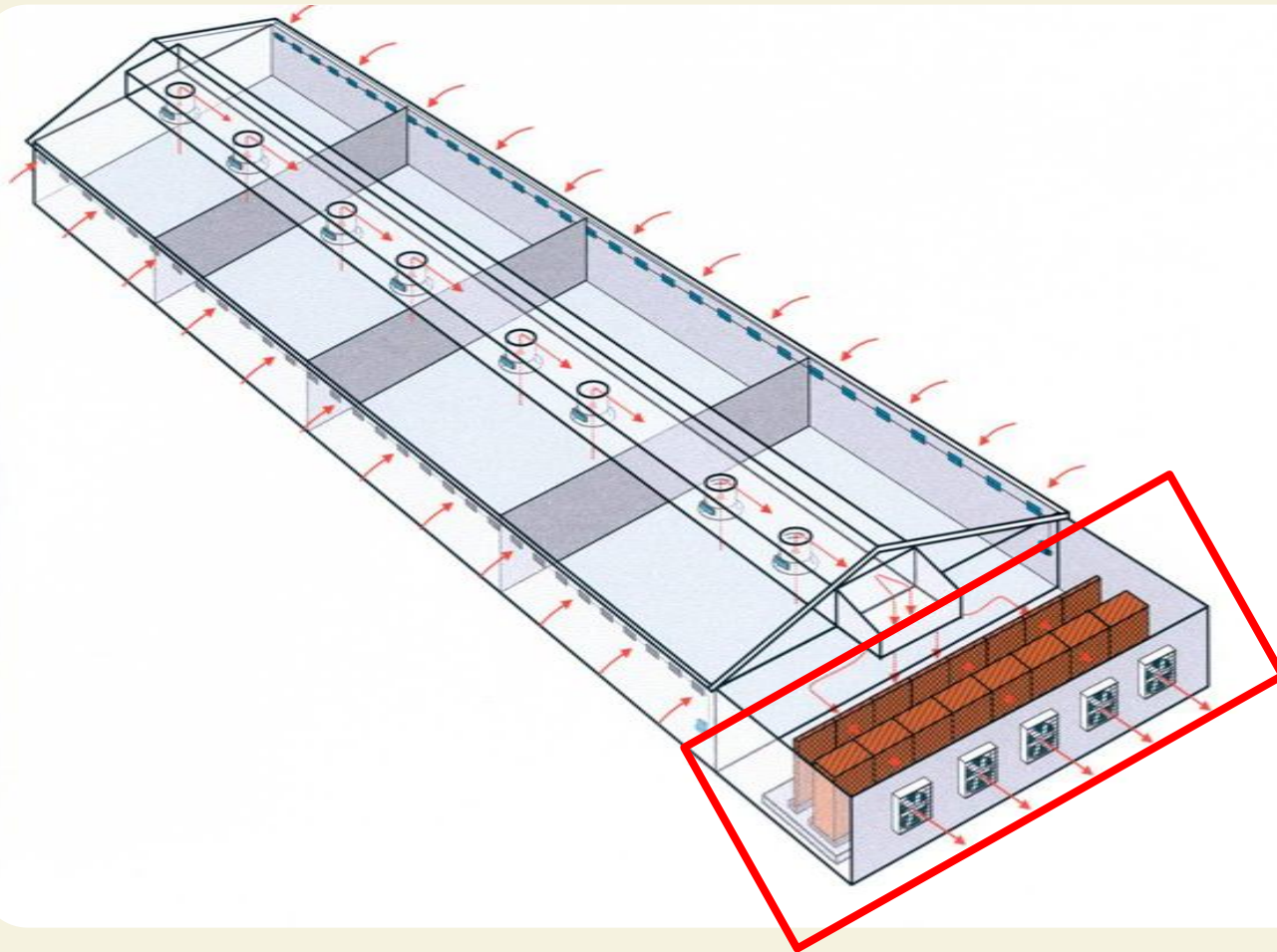
Tipo de reactor	Microorganismos	Fase acuosa	Constante de Henry ^a	EBRT (s) ^b
Biofiltro convencional	Inmovilizados	Escasa/estacionaria	< 10	< 100
Biofiltro percolador	Inmovilizados	Abundante/móvil	< 1	< 10
(Bio)scrubber	En suspensión ^c	Abundante/móvil	< 0,01	< 1

^a Coeficiente de partición de la concentración entre las fases gas y líquida en el equilibrio de un compuesto químico determinado.

^b *Empty Bed Retention Time* (tiempo de residencia del gas en el volumen vacío del lecho).

^c En el caso de *scrubbers* puramente químicos no hay biomasa.

Centralització del tractament dels gasos de ventilació

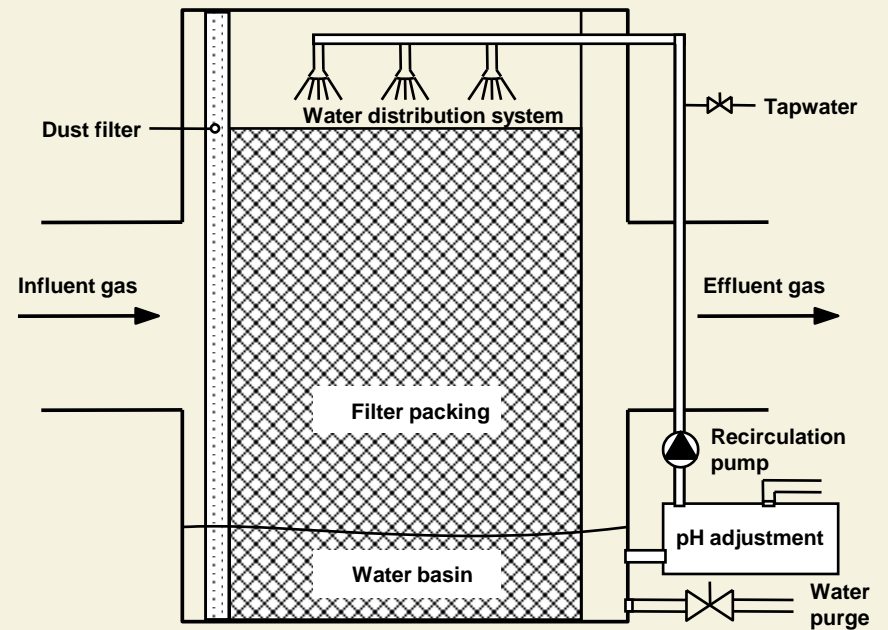


Biofiltre convencional



- **Inhibició microbiana per les elevades concentracions d'amoniac**
- **Colmatació per la pols**
- **Deteriorament del material de rebliment**

Rentador de gasos (scrubber)



-Poca eficiència d'eliminació dels compostos orgànics volàtils

Sistemes combinats (rentadors + biofiltre)

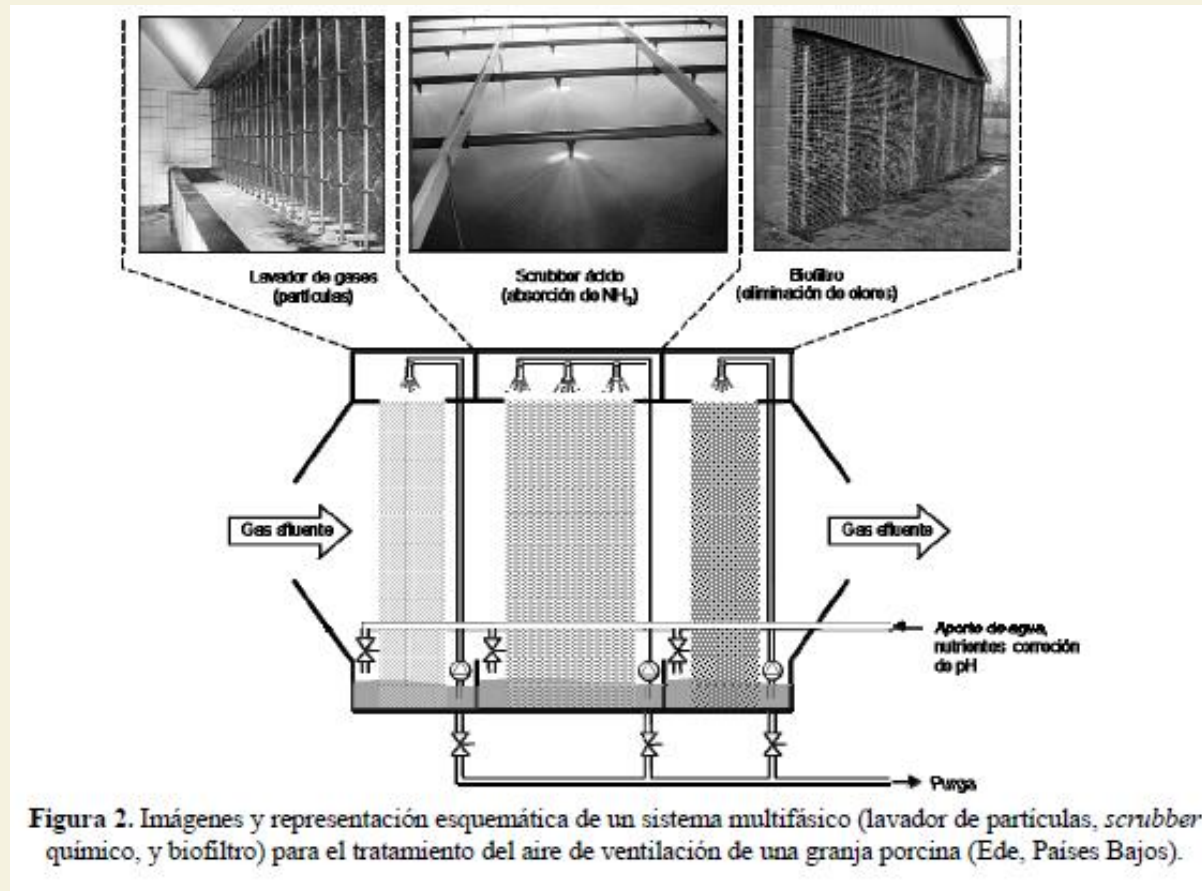


Figura 2. Imágenes y representación esquemática de un sistema multifásico (lavador de partículas, scrubber químico, y biofiltro) para el tratamiento del aire de ventilación de una granja porcina (Ede, Países Bajos).

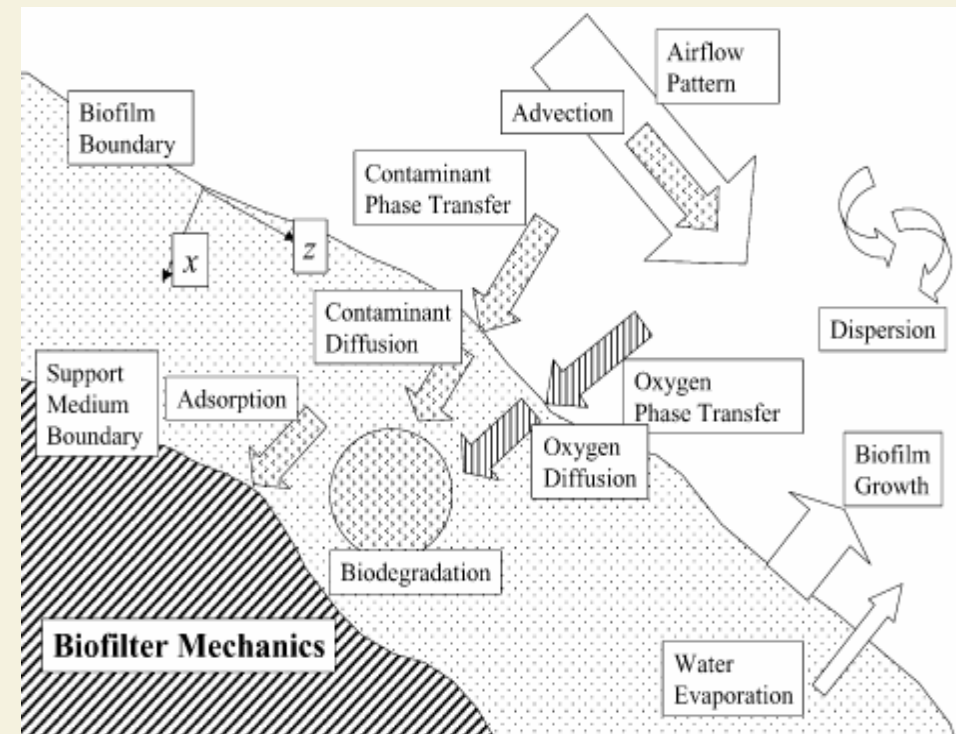
Processos bàsics en la biofiltració de gasos

Processos físics

- Dispersió de l'aire
- Humidificació y evaporació
- Transferència de fase
- Difusió en el biofilm
- Adsorció y absorció

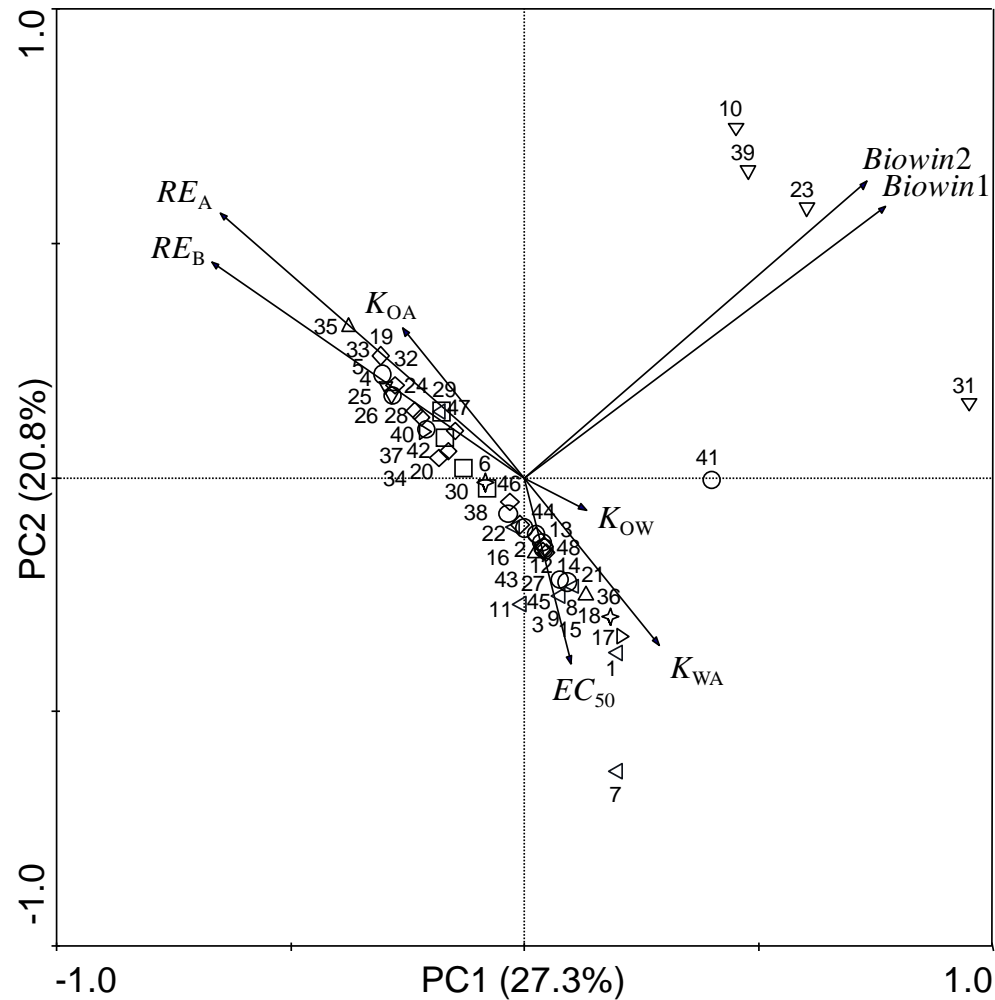
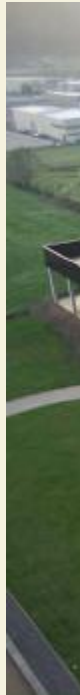
Processos bioquímics

- Metabolisme microbià
- Morfologia del biofilm
- Equilibri del pH



Factors limitants de la biofiltració de COVs

Determinació del quin
complexes de COVs e
fase gas al llit del biofi

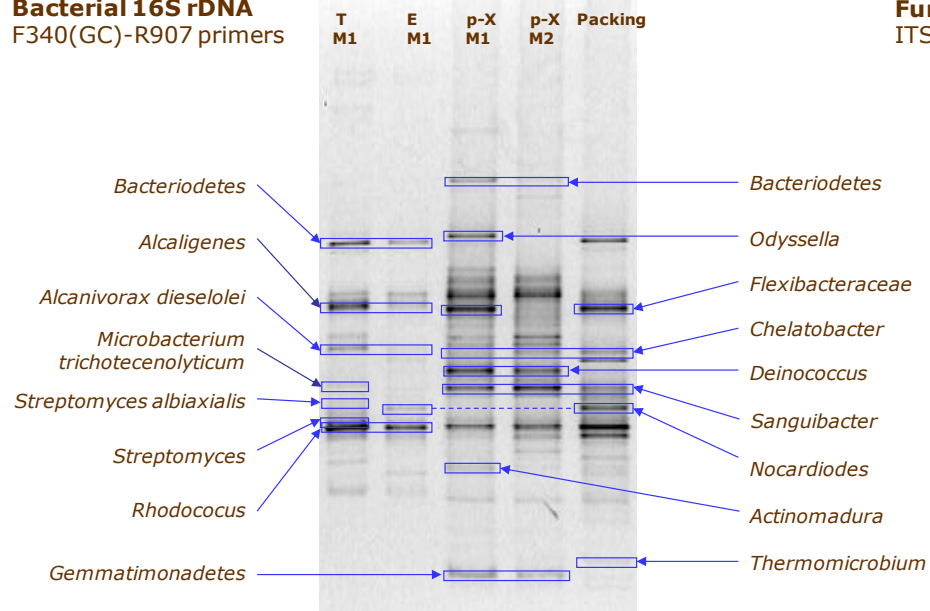


e la

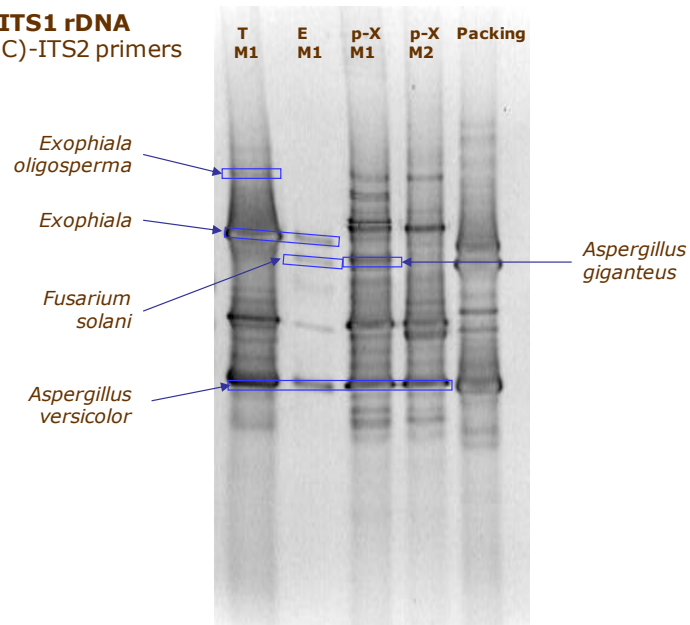
Caracterització de les poblacions microbianes

Aplicació de tècniques moleculars basades en l'extracció i l'amplificació del ADN per a la identificació dels microorganismes (fongs i bacteris) predominants en els biofiltres

Bacterial 16S rDNA
F340(GC)-R907 primers



Fungal ITS1 rDNA
ITS1F(GC)-ITS2 primers



? & !