



TRACTAMENT SECUNDARI

TRACTAMENTS AIGÜES RESIDUALS INDUSTRIALS

MP03: generació i recuperació d'energia

UF3: tractament d'aigües

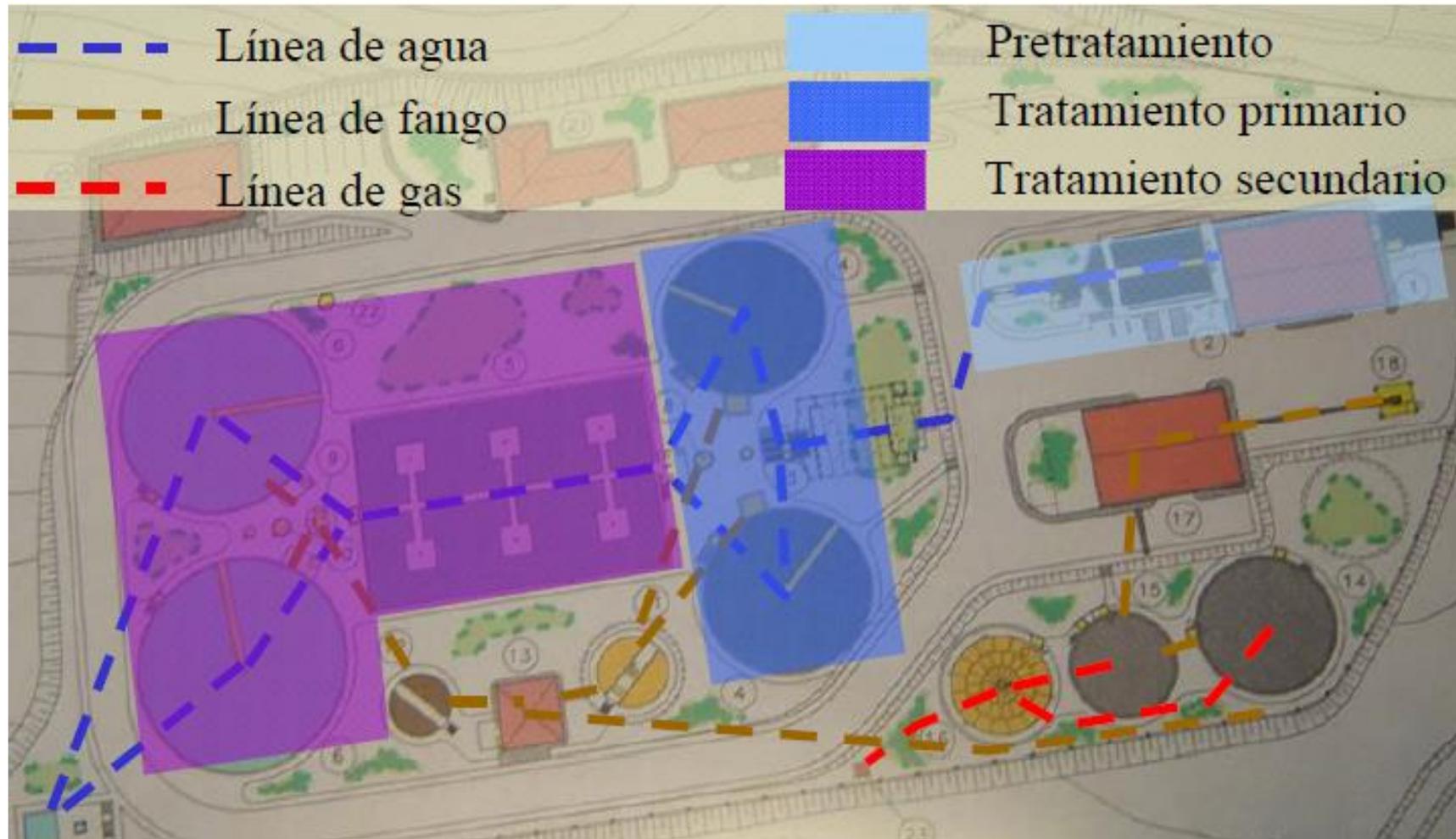
NF1: Control de paràmetres d'aigua afluent i efluent

A1.4_tractaments d'aigües residuals industrials

TRACTAMENTS AIGÜES RESIDUALS INDUSTRIALS

1. Pretractament
2. Tractaments primaris
3. **Tractaments secundaris**
4. Tractaments terciaris

TRACTAMENT SECUNDARI



- Digestor anaerobi
- Sis agitadors mecànics
- Dos clarificadors

TRACTAMENT SECUNDARI

Naturalesa:

- Processos biològics

Objectius:

- Eliminació de la DBO

Corrents que separa

- Efluent aquós tractat
- Fangs
- Gasos combustibles (p. Anaerobi) o no combustibles (p. Aerobi)

METABOLISME BACTERIÀ

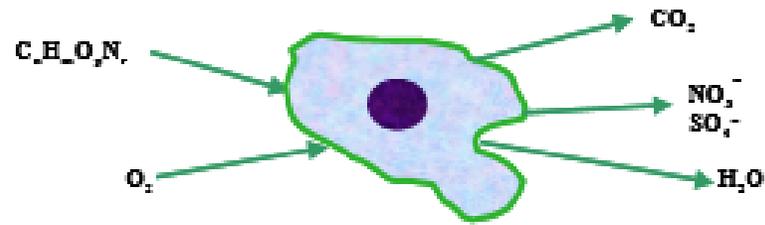
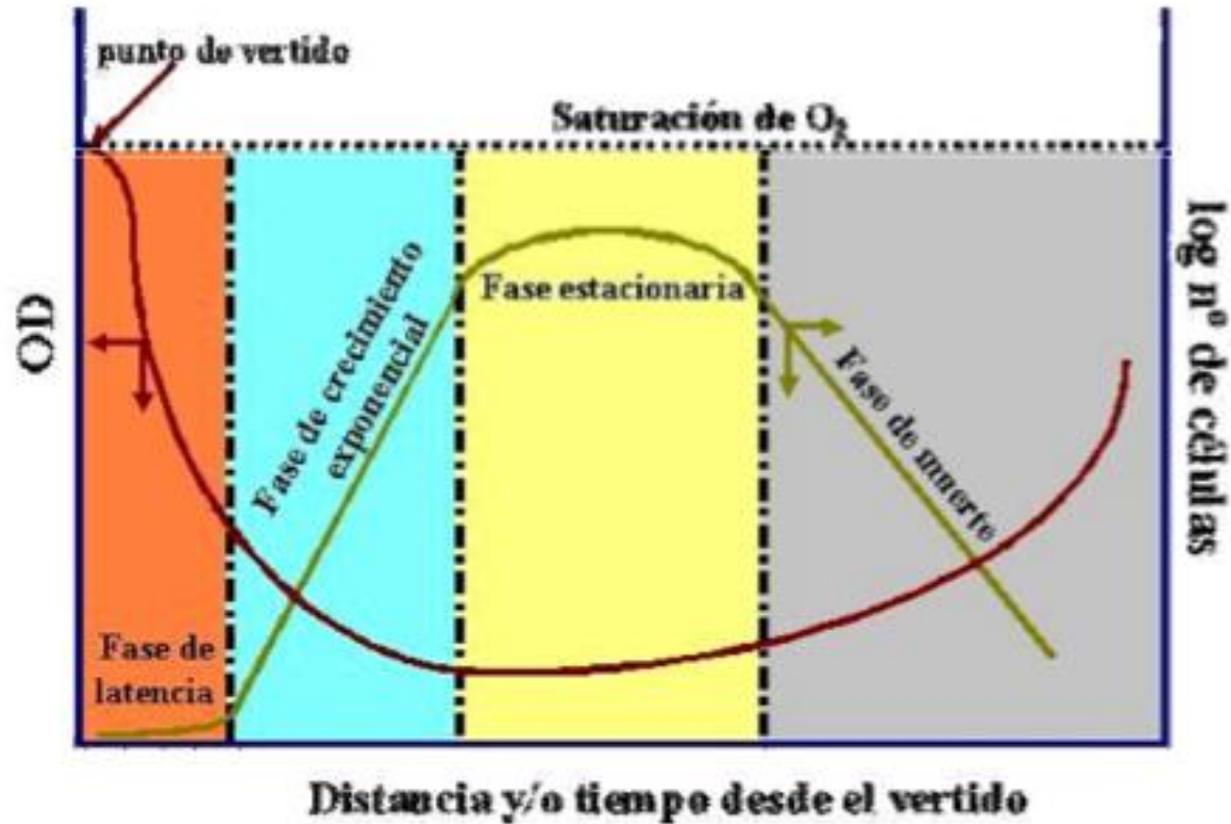


Tabla 3.1

		METABOLISMO BACTERIANO	
		AEROBIO	ANAEROBIO
BALANCE DE CARBONO (%)	Se incorpora a la biomasa	50	5
	Se desprende como gases	50	95
BALANCE DE ENERGÍA (%)	Endoenergía (pasa a las células)	60	6
	Exoenergía (se pierde en el medio)	40	4
	Quimioenergía (se acumula como biogás)	0	90

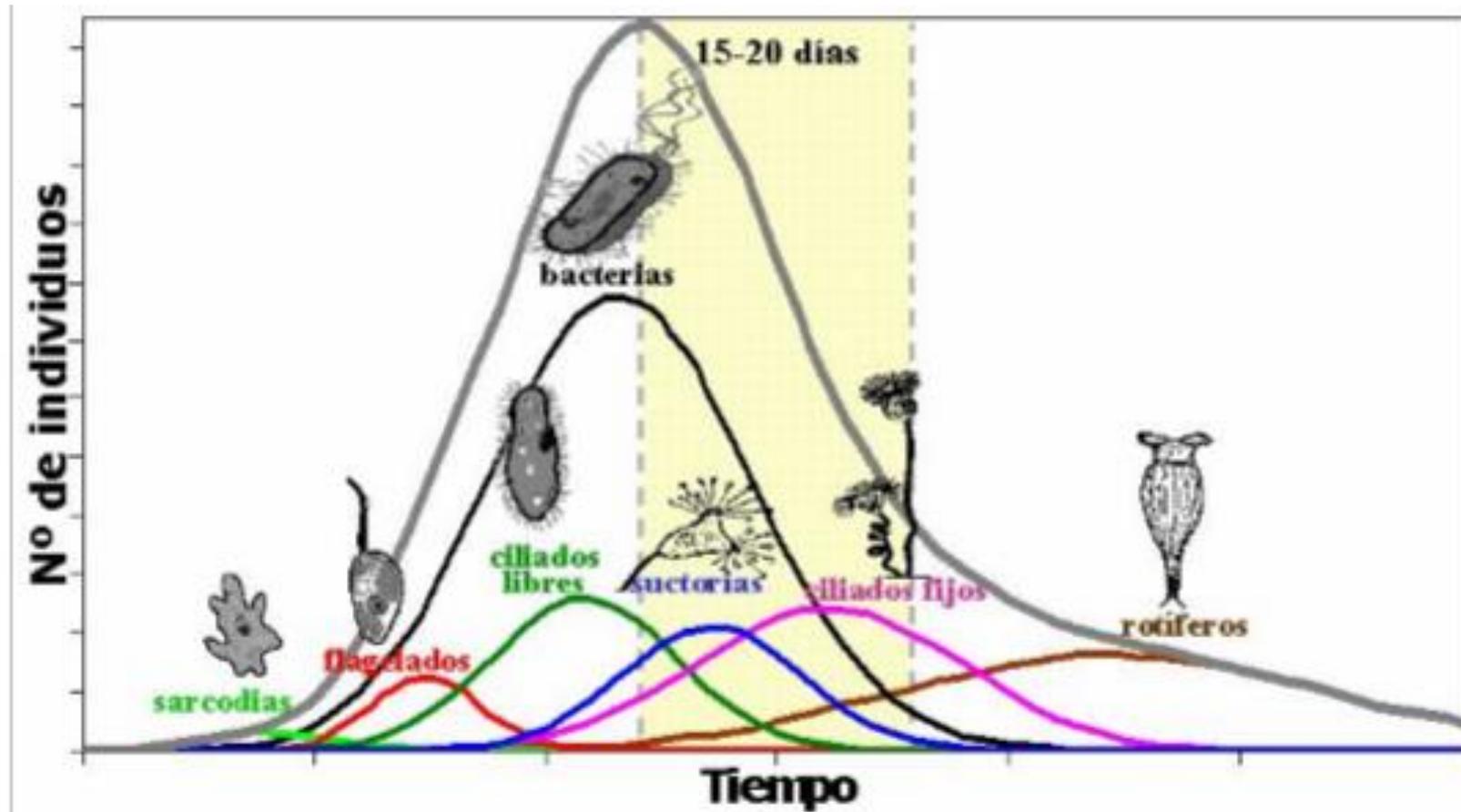
METABOLISME AEROBI



BIOCENOSIS AERÒBICA



EVOLUCIÓ TEMPORAL DE LA POBLACIÓ MICROBIANA



DIGESTOR AEROBI



FANGS ACTIUS

Sistemes basats en:

- Contacte amb microorganismes:
 - Suportats
 - En dispersió
- Amb o sense aeració

Sistemes:

- Tractament d'efluents d'alta càrrega o d'alt volum
- Complexos
- D'alt cost

SISTEMES DE BIOMASSA SUPORTADA

- **Filtros percoladores**



- **Reactor biológico rotativo de contacto (CBR)**

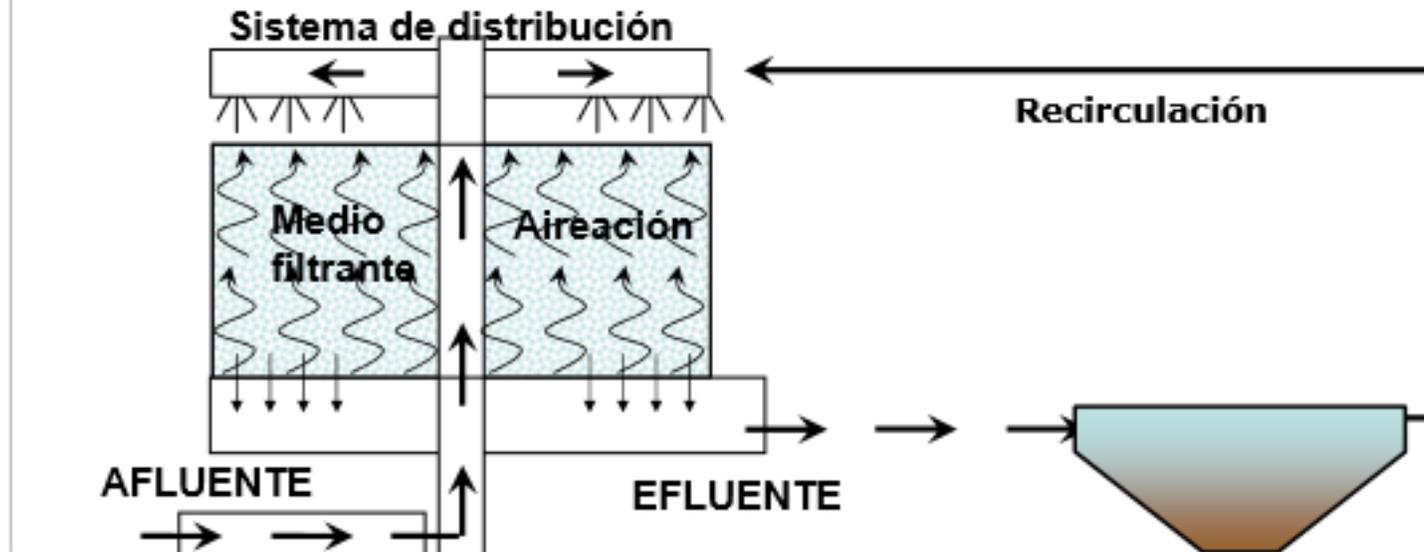


- **Biofiltración**



FILTRES PERCOLADORES

- Se hace pasar el agua residual a través de un lecho que soporta el fango adherido
- La aireación es por ventilación natural, o excepcionalmente forzada, normalmente en contracorriente
- Conforme el biofilm madura se dan procesos de desprendimiento
- Es necesaria una sedimentación secundaria para la separación de sólidos



REACTOR BIOLÒGIC ROTATIU DE CONTACTE (CBR)

Son una serie de discos de plástico ($\varnothing \sim 1,5-3 \text{ m}$), montados por la parte central sobre un eje con separación entre discos de 20-25 mm, que se encuentra dentro de un tanque cilíndrico o baño. El 40% del área superficial total de los biodiscos se encuentra sumergida.

Los microorganismos crecen en estos discos y se ponen en contacto con el sustrato al momento en el que el disco gira (1-4 rpm) y se sumerge en el tanque del agua residual. Así mismo, el oxígeno lo obtienen cuando esa parte del disco se encuentra fuera del agua.



BIOFILTRES



El soporte es granular o corrugado

Se dan dos procesos en el mismo reactor:

- **Degradación biológica de contaminantes**
- **Filtración física de materias en suspensión**

Es necesario realizar periódicos lavados



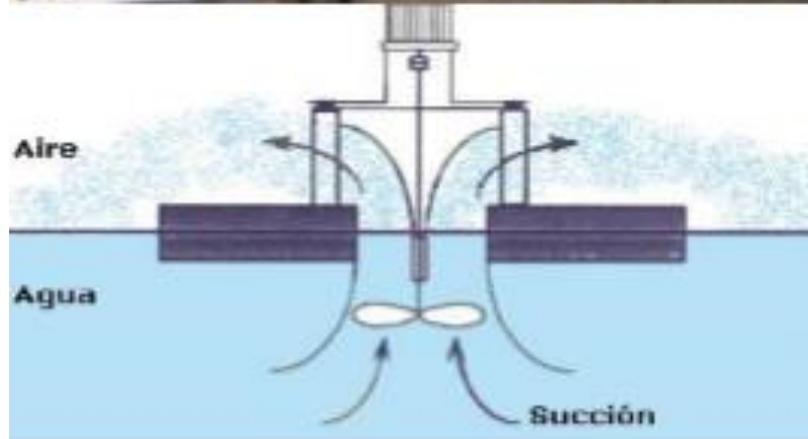
DIGESTORS

- Con microorganismos en suspensión



SISTEMES D'AGITACIÓ

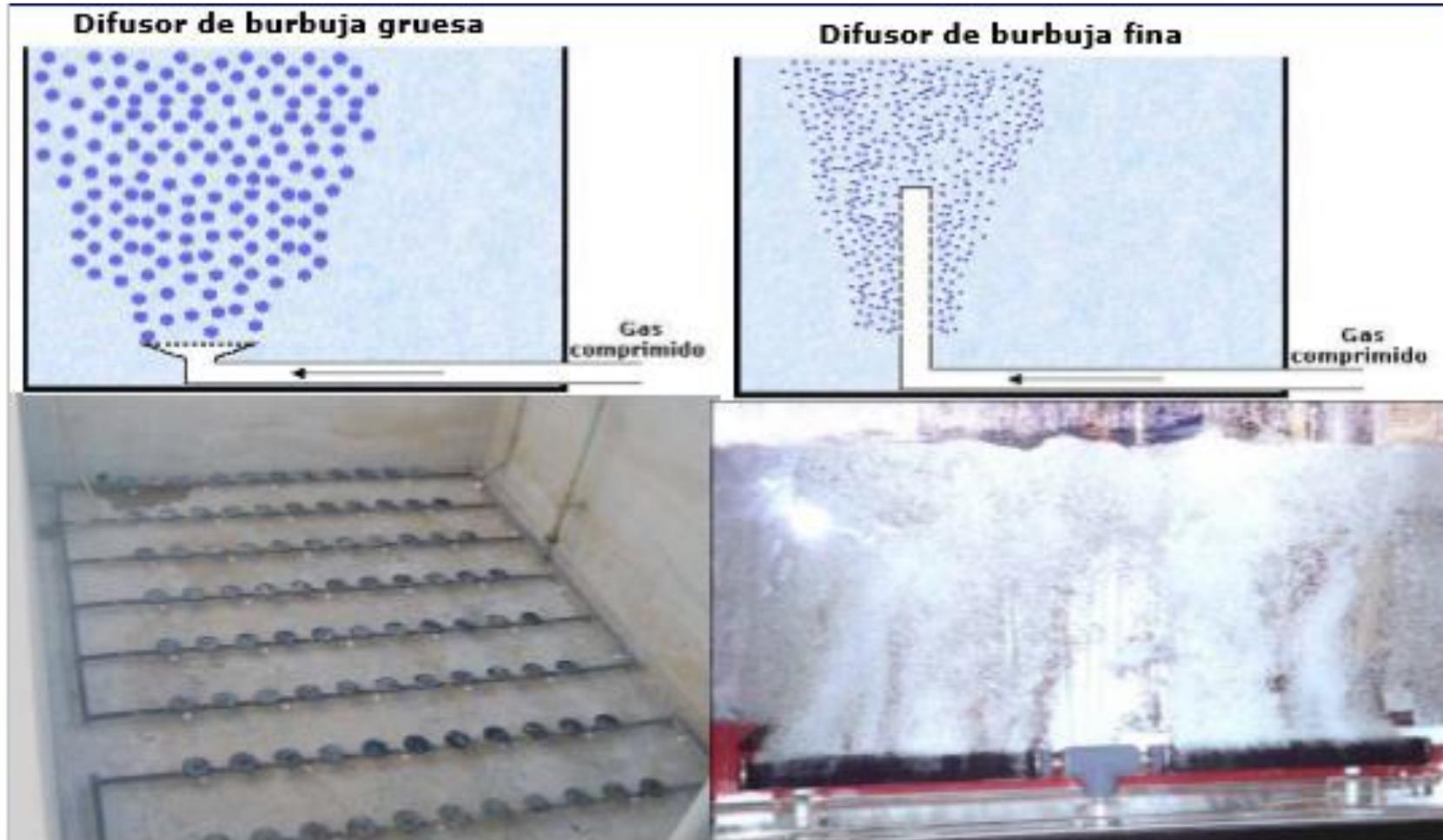
de eje vertical



de eje horizontal



SISTEMES D'AGITACIÓ



FACTORS QUE AFECTEN AL PROCÉS BIOLÒGIC

- ❑ **TEMPERATURA** 12-38 °C (zona mesofílica)
- ❑ **pH** 6,2-8,5
- ❑ **Relación de nutrientes**
 - ✓ $\text{DBO}_5/\text{DQO} > 0,4$
 - ✓ $\text{DBO}_5/\text{N}_{\text{total}} < 20$
 - ✓ $\text{DBO}_5/\text{P}_{\text{total}} < 100$
- ❑ **Concentración de fangos activados (MLSSv)**
- ❑ **Carga másica (kg DBO₅/kgMLSSv · d)**
- ❑ **Consumo de oxígeno; 1,5-4,0 kg O₂/kg DBO_{ult}**
- ❑ **Edad del fango: 3-15 días**
- ❑ **Caudal recirculación de fangos**

	VENTAJAS	INCONVENIENTES
Lecho bacteriano y disco biológico	<ul style="list-style-type: none"> ✓ bajo consumo de energía; ✓ funcionamiento sencillo que necesita menos mantenimiento y control que la técnica de lodos activados; ✓ buena decantabilidad de los lodos; ✓ menos sensible a las variaciones de carga y a los tóxicos que en la técnica de los lodos activados; ✓ generalmente adaptados para las pequeñas colectividades; ✓ resistencia al frío (los discos están siempre protegidos por cubiertas o por un pequeño edificio). 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ rendimiento inferior que en la técnica por lodos activados, debido en gran parte a las normas antiguas de diseño. Un dimensionado más realista debe permitir alcanzar una calidad de agua tratada satisfactoria; ✓ costes de inversión bastante elevados (pueden ser aproximadamente 20% superior a la técnica de un lodo activado); ✓ necesidad de pretratamientos eficaces; ✓ sensible al atasco; ✓ obras de tamaño importante si se imponen los objetivos de eliminación del nitrógeno.
Lodo activado	<ul style="list-style-type: none"> ✓ adaptado para cualquier tamaño de colectividad (excepto las muy pequeñas); ✓ buena eliminación del conjunto de los parámetros de contaminación (MES, DQO, DBO₅, N mediante nitrificación y desnitrificación); ✓ adaptado para la protección de medios receptores sensibles; ✓ lodos ligeramente estabilizados; ✓ facilidad de implantación de una desfosfatación simultánea 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ costes de inversión bastante importantes; ✓ consumo energético importante; ✓ necesidad de personal cualificado y de vigilancia regular; ✓ sensibilidad a las sobrecargas hidráulicas; ✓ decantabilidad de los lodos que no siempre es fácil de dominar; ✓ fuerte producción de lodos que hay que concentrar.

DIGESTOR DE FANGS ACTIUS



DESAIGUA DEL DIGESTOR



DECANTADOR SECUNDARI



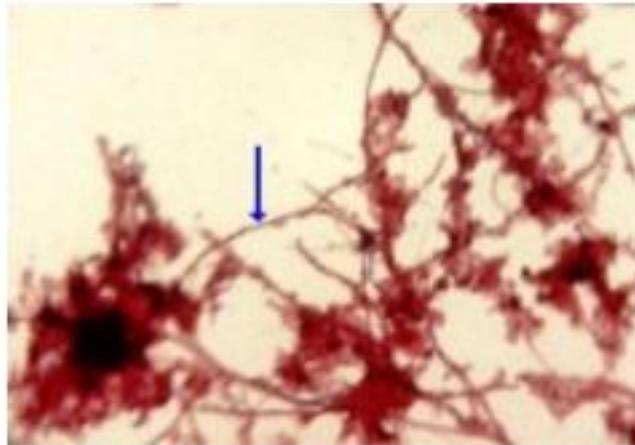
RASQUETA DE SUPERFÍCIE





DECANTADOR SECUNDARI: BULKING

BULKING: exceso organismos filamentosos Ss 30' > 200 mg/L

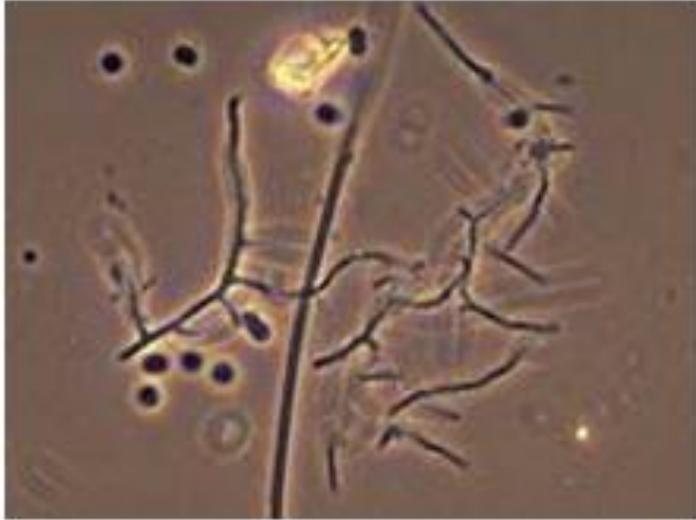


Causas: relación alimento/microorganismos (F/M), oscilaciones de carga, déficit de oxígeno, déficit nutrientes, pH bajos, etc.

Soluciones: H₂O₂, Cl₂, aireación, ajuste nutrientes, disminuir tasa de recirculación, rediseño, etc.

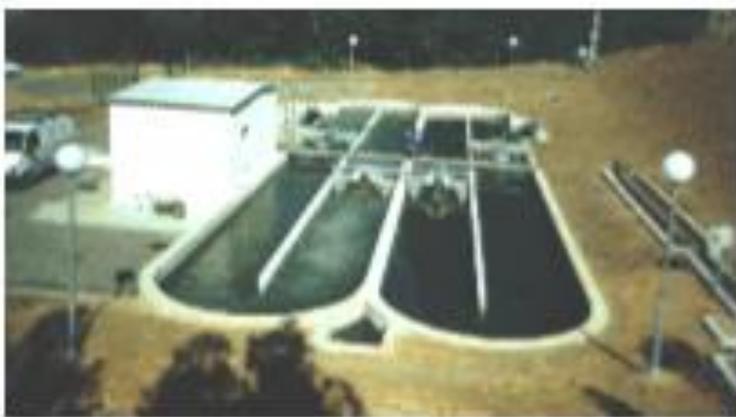
DECANTADOR SECUNDARI

FOAMING: exceso organismos filamentosos flotantes



Causas: presencia de surfactantes, grandes volúmenes de gases, atrapamiento de espumas, etc.

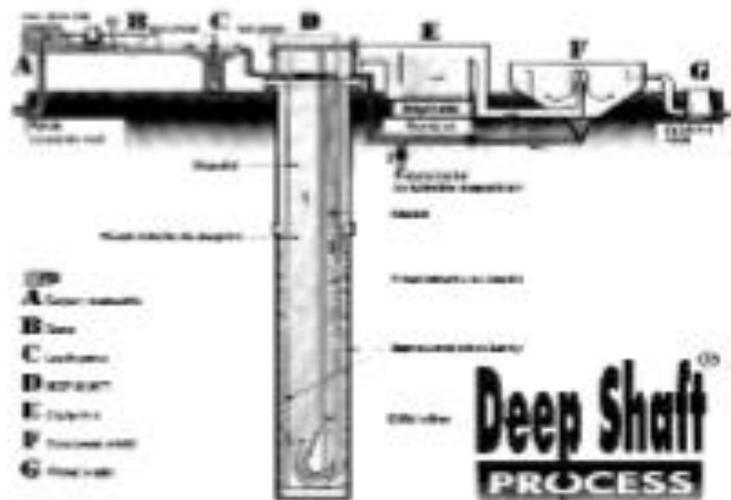
Soluciones: cloración, aspersion superficial, eliminar zonas de atrapamiento, no recirculación de espumas, sustituir aire por oxígeno, etc.



Aireación prolongada



Canal de oxidación



Deep-Shaft