

ANITA Mox Webinar



Grupo VEOLIA - Veolia Water Technologies

Grupo Veolia

El Grupo Veolia, Desarrolla e implementa Soluciones & Servicios para **Agua**, **Residuos** & **Energía** mediante soluciones sostenibles para industrias y municipios.



Agua

Soluciones & Servicios de todo el ciclo del agua, desde la producción, gestión distribución tratamiento y reciclado de agua .



Residuos

Gestión de residuos sólidos y líquidos (peligrosos y no peligrosos)



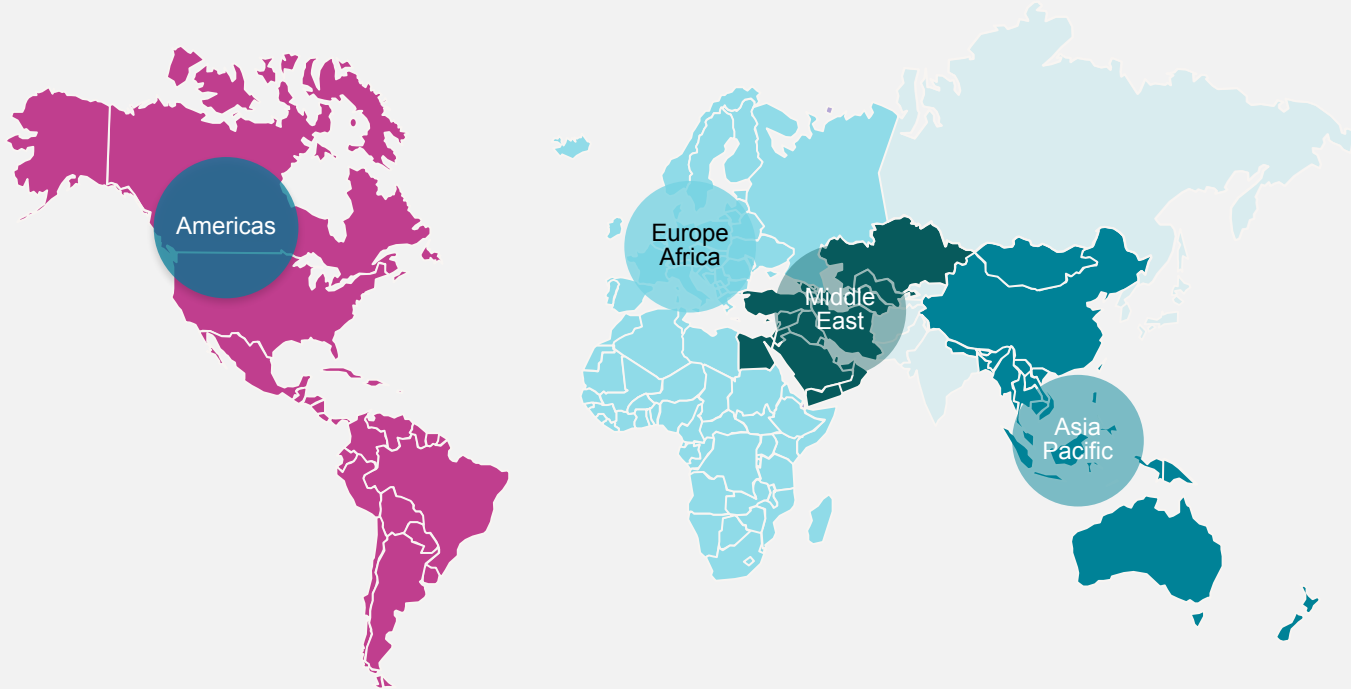
Energía

Eficiencia energética y gestión de redes de distribución de frío /calor



Veolia Water Technologies

Especialistas en tecnologías y servicios asociados al ciclo del agua



7,200
patentes

4
regiones

41
países

8,500
empleados

Tecnologías

TRATAMIENTO OLORES

Odowatch™

Aqulair™

Alizair™

DESALACIÓN

Sirion™

Actidyn™

TRATAMIENTO FANGO

Filtración
(filtros TGV)

Nurion™

Orion™

UFLEX™

Biothelys™

Exelys™

Actiflo® Carb

AGUA DE PROCESO

Athos™

Solia™

Pyrofluid™

Biocon™

AGUA POTABLE

Filtración

Actiflo®

Aquavista™

Biosep™

AGUA RESIDUAL

Multiflo®

Actiflo®
Disc

Biostyr™

IFAS Anita™ Mox

Anita™ Mox

Hydrotech™

AnoxKaldnes™
MBBR

Biodenitro/pho®

Exeno™

REGENERACIÓN

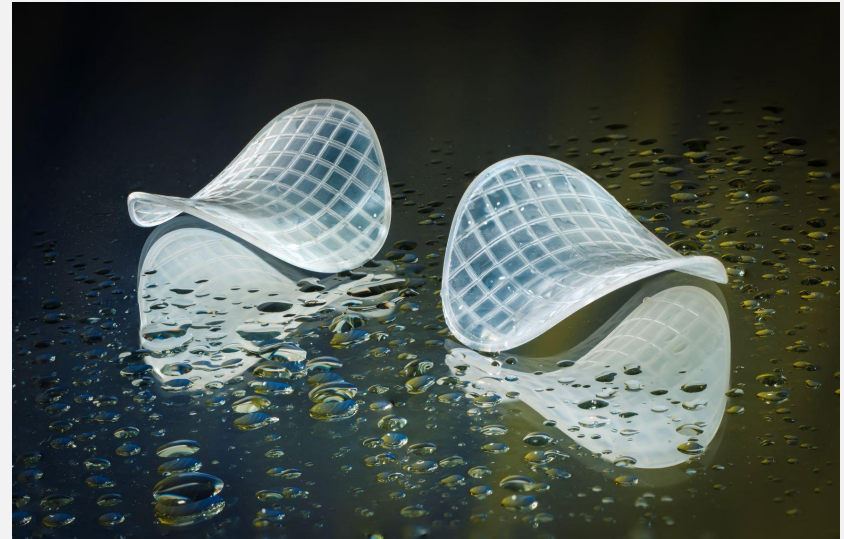
Bioactiflo®

Biobed™ Advanced

Memthane™

AnoxKaldnes: creadores de la tecnología MBBR

- Líder mundial en tecnología MBBR
- 1000 Referencias alcanzadas en 2018
- Procesos MBBR
 - Kaldnes™ Moving Bed
 - Hybas™
 - BAS™
 - ANITA™ Mox
 - IFAS ANITA™ Mox





ANOXKALDNES

Líder mundial en soluciones microbiológicas de lecho móvil

Historia

1986



1989



2002



2007



Actividades




I&D



Servicios



Proyectos



Ventas

ANOXKALDNES

MUCHO
MÁS
QUE
PLÁSTICO

1% Plástico

99% Conocimiento



Proceso MBBR

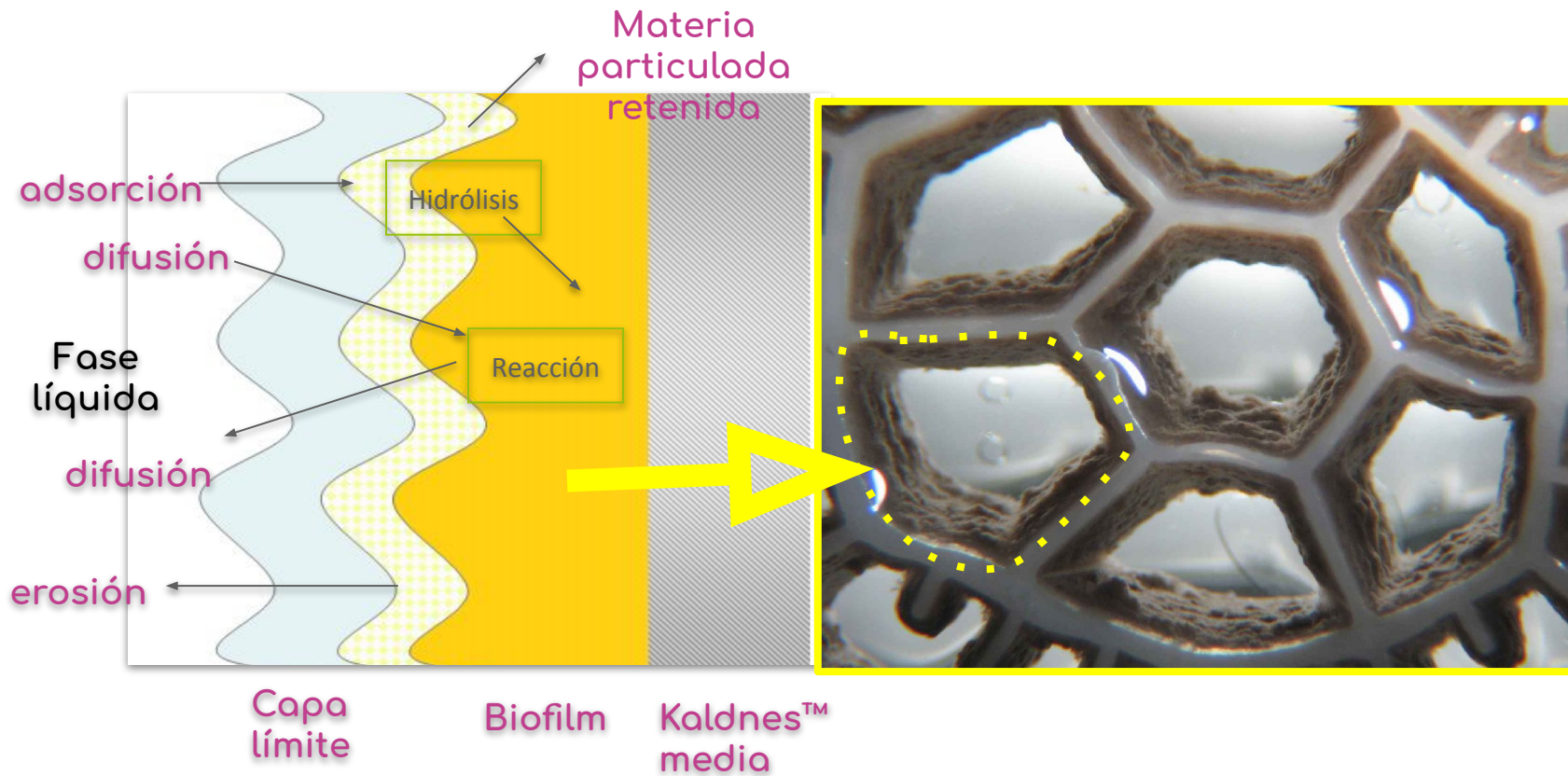


La tecnología de Lecho Móvil AnoxKaldnes™ MBBR

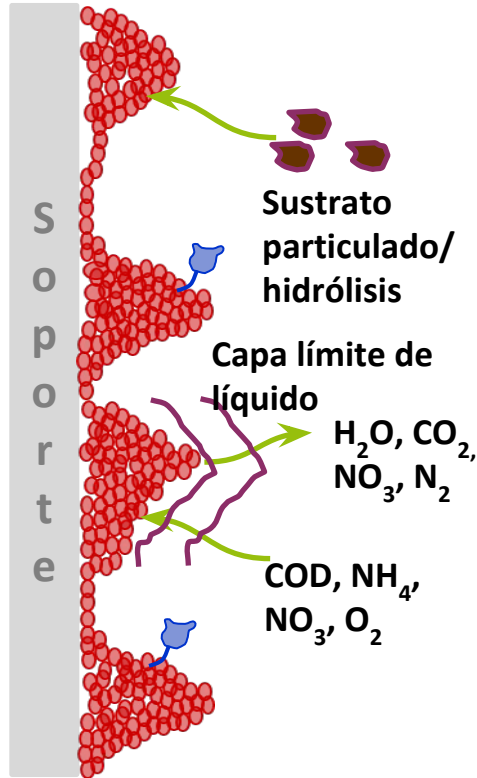


“la biopelícula es un conjunto de microorganismos y sus productos extracelulares, adherido a una superficie sólida”

Proceso de biopelícula

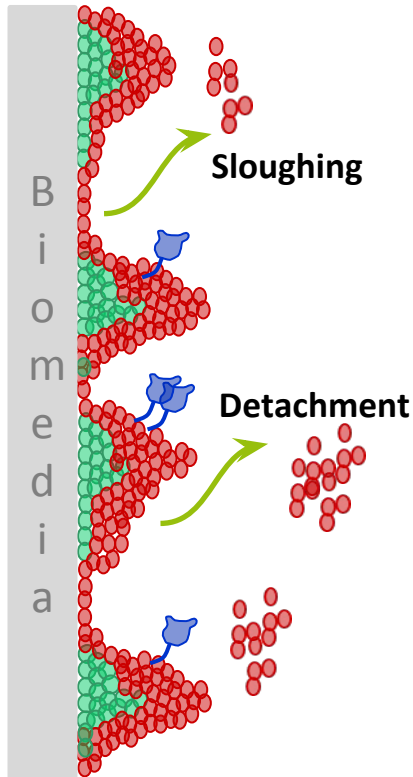


Proceso de biopelícula



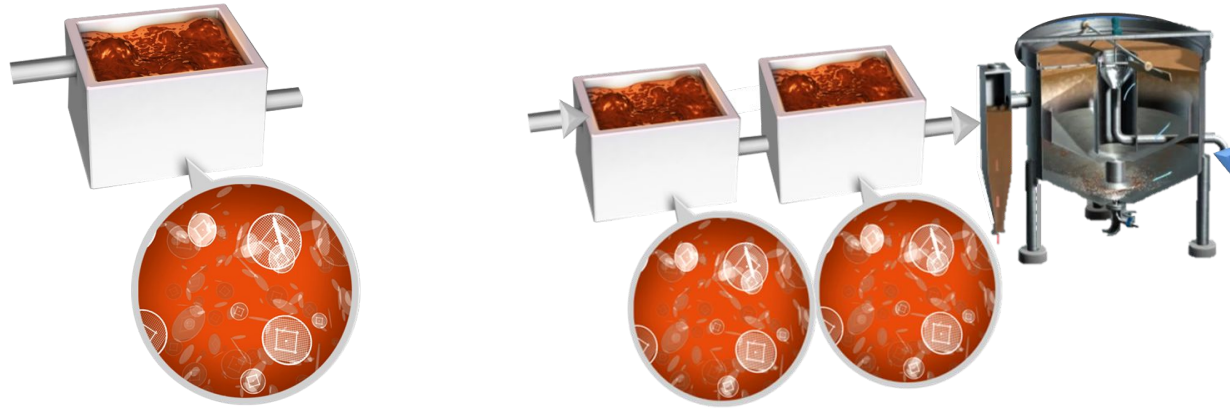
- Los organismos crecen en la superficie del soporte debido a las reacciones de conversión de contaminantes.
- Componentes disueltos (orgánicos, nitrogenados, oxígeno...) se difunden dentro de la biopelícula debido al gradiente de concentraciones.
- Sólidos suspendidos y coloides pueden ser adsorbidos y pueden ser hidrolizados en la biopelícula.
- Compuestos generados en la biopelícula (H₂O, CO₂, NO₃, N₂) se difundirán al exterior de la biopelícula.

Proceso de biopelícula



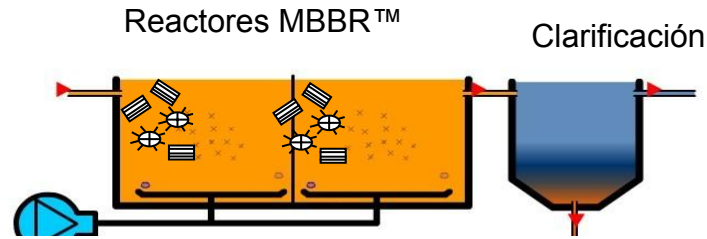
- Al crecer la biopelícula y aumentar su grosor, tanto la respiración endógena como el metabolismo anaerobio aumentan. Esto conlleva un desprendimiento de parte de la biopelícula por la falta de polímeros extracelulares (**sloughing**)
- En el proceso MBBR, el movimiento constante de los soportes genera fuerzas de cizalladura que causan el desprendimiento continuado de la biopelícula (**detachment**). De esta forma, el grosor de la biopelícula está autorregulada, lo que evita obstrucciones.

La tecnología de Lecho Móvil AnoxKaldnes™ MBBR



- Los microorganismos crecen adheridos a un soporte móvil formando una biopelícula
- La biopelícula crece y se va desprendiendo del soporte
- Estos sólidos en suspensión suponen el exceso de fangos generado en el sistema. Se separan físicamente del agua en un decantador o flotador para su posterior tratamiento

La tecnología de Lecho Móvil AnoxKaldnes™ MBBR



MBBR™ **M**oving **B**ed **B**iofilm **R**eactor

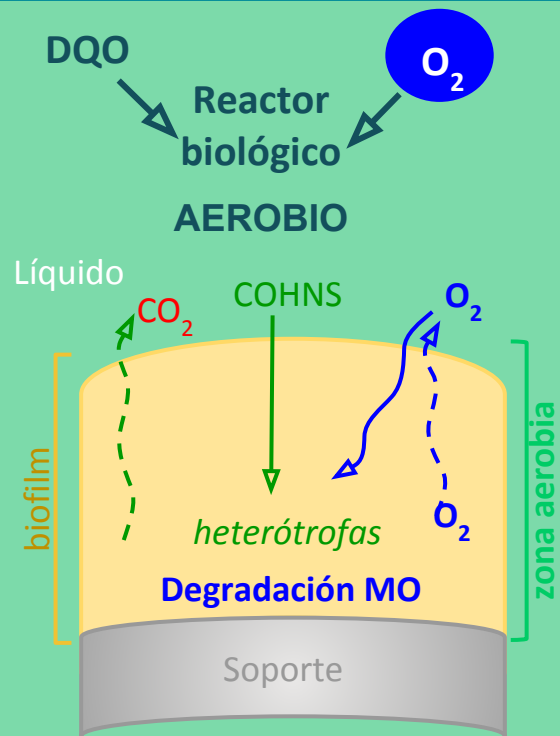
- Aplicaciones muy diversas: diferentes configuraciones y combinaciones para crear soluciones óptimas
- Idea básica: un reactor de biopelícula operado de manera continua, sin problemas de obstrucciones ni necesidad de limpiezas periódicas a la vez de lograr un gran área superficial de biopelícula

Ventajas de la tecnología

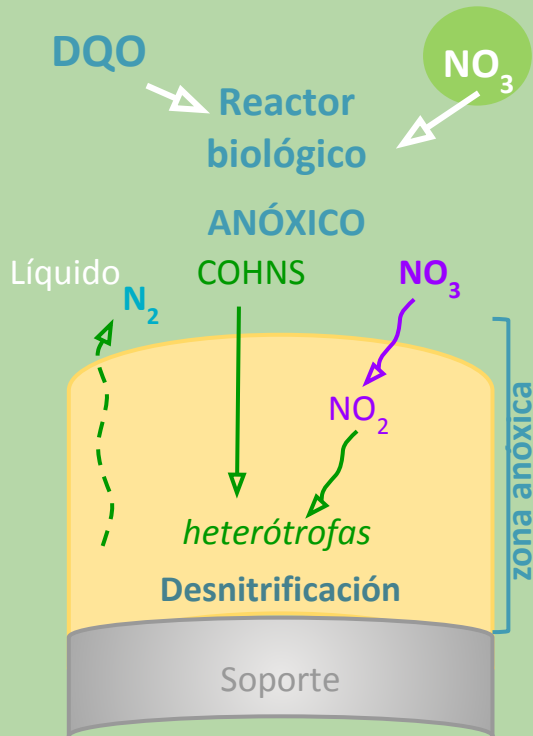
1. Instalaciones compactas
2. Flexibilidad (p.ej. fácil de aumentar la capacidad añadiendo más soporte)
3. Tecnología robusta; permite variaciones y perturbaciones
4. Operación sencilla
5. Permite operar con altas concentraciones de SS sin pretratamiento
6. **Fácil de crear sistemas de varias etapas con microorganismos especializados**

La tecnología de Lecho Móvil AnoxKaldnes™ MBBR

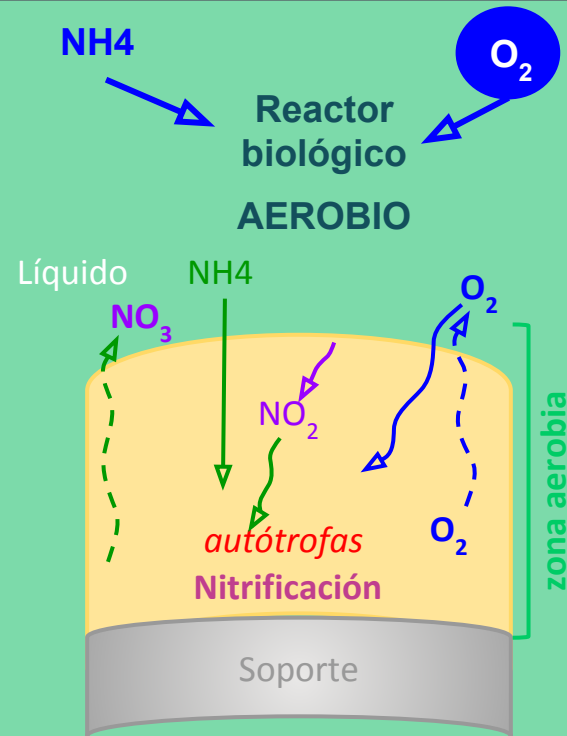
Biodegradación de la DQO



Desnitrificación

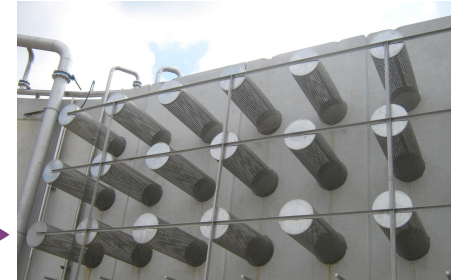


Nitrificación

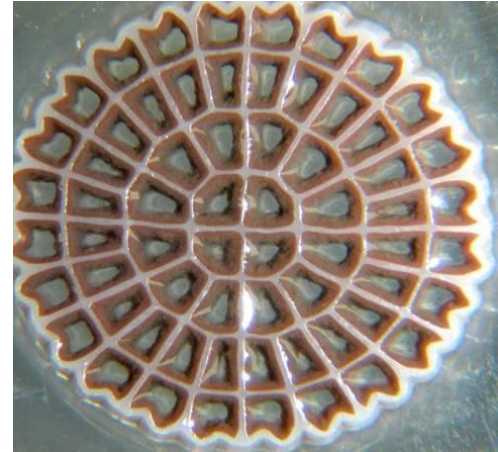
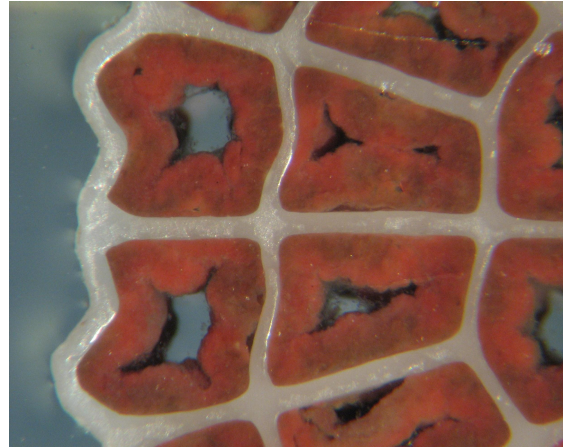


Elementos principales de la tecnología

1. Soporte de biopelícula
2. Sistema de aireación
3. Colectores de salida
4. Depósito/reactores
5. Soplantes
6. Agitadores



1. Biosoporte



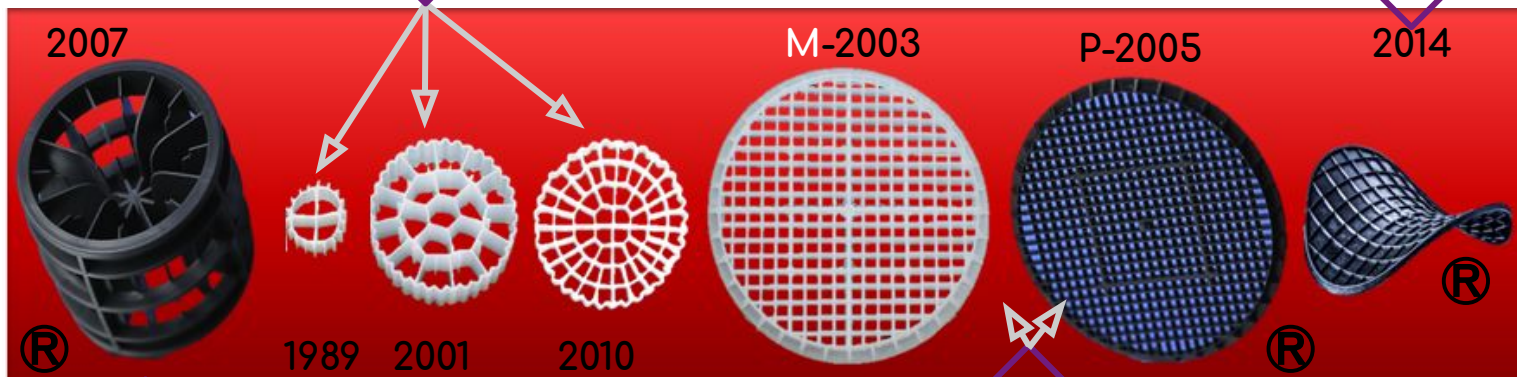
Aspectos importantes

- Alta superficie protegida por unidad de volumen
- Permite un adecuada transferencia de masa
- Evita la colmatación
- Alta durabilidad

1. Biosoporte

Serie - **K**
Extruido.
Todas las aplicaciones

Serie - **Z**
Moldeado y reciclado.
¡Última generación para
diseño de biopelículas **3D**



F3
Específico
para **P&P**

Serie - **Chip**
Moldeado.
Solución para una máxima compacidad.

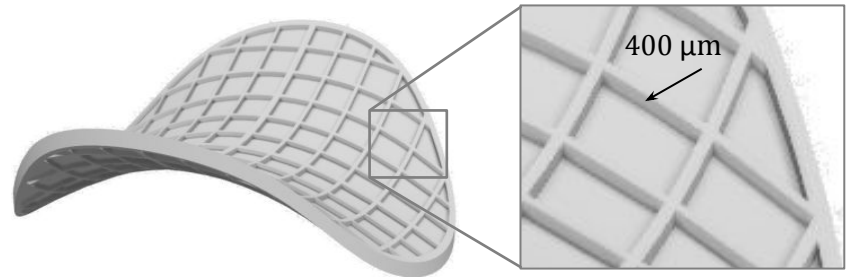
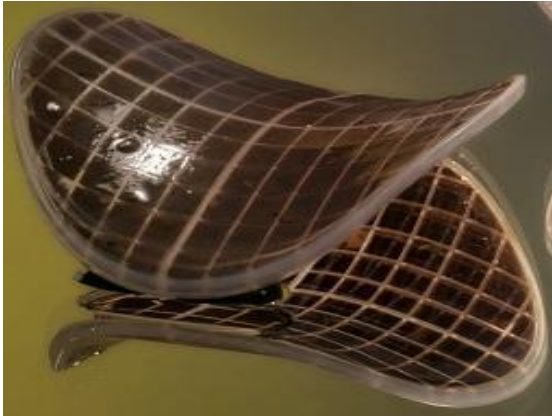
®=RECICLADO

1. Nueva generación de biosoportres: AnoxK™ Z-carrier

- Con forma de silla de montar
- Dividido en celdas, se pueden producir con diferentes alturas de las paredes de compartimientos
- Permite controlar el espesor de biopelícula

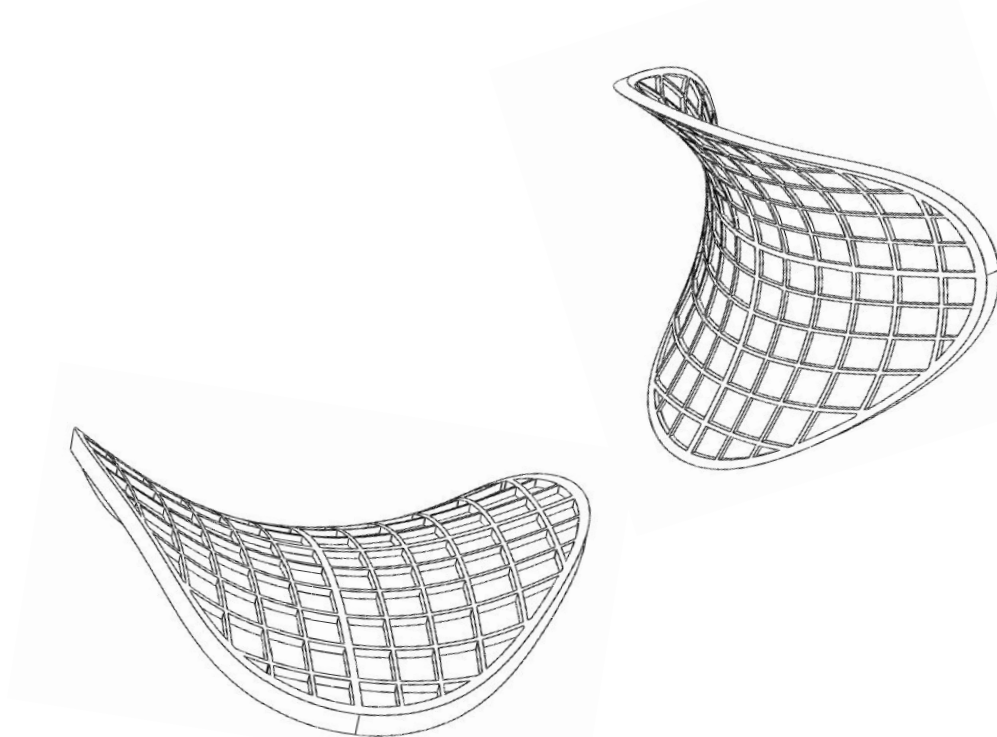
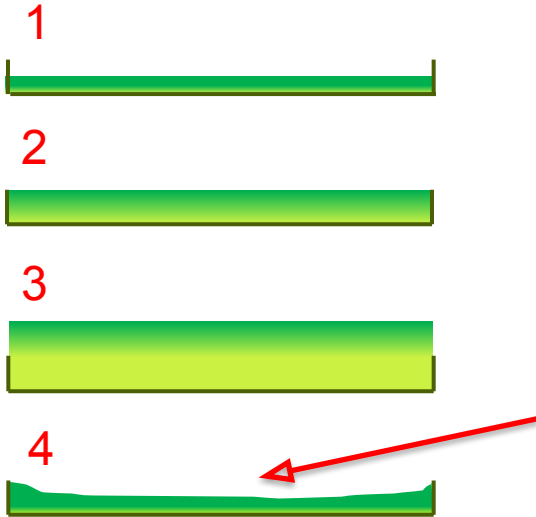
AnoxK™ Z-400 : en producción

AnoxK™ Z-200: en producción



1. Principio de control de biopelícula

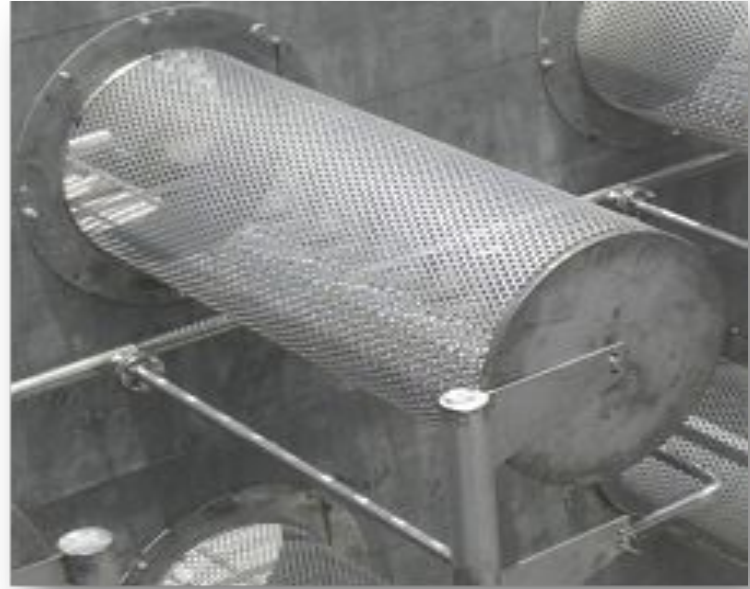
- o Diseño del carrier permite un autocontrol del espesor de biopelícula



2. Sistema de aireación



3. Colectores de salida



4. Reactor de biopelícula Moving Bed™



Reactor

- Existente/nueva construcción
- Forma indistinta:
circular/rectangular
- Cualquier material
 - Acero
 - Hormigón
 - Fibra de vidrio
- Cubierto/abierto

5. Soplates



6. Agitadores en reactores anóxicos



Tecnología punta



- *Moving Bed™ Biofilm Reactor, AnoxKaldnes MBBR™*
- *Biofilm-activated sludge process, AnoxKaldne BAS™*
- *Biofilm-activated sludge hybrid, AnoxKaldnes HYBAS™*
- *Biofilm-activated sludge hybrid-SBR, AnoxKaldnes HYBAS™ for SBR*
- *Anaerobic ammonium oxidation, AnoxKaldnes ANITA™ Mox*
- *Microcontaminantes, eXeno™*
- *Sequential MBBR for BioP, AnoxKaldnes SBMBBR™*

ANITA™ Mox

Antecedentes y plantas de referencia

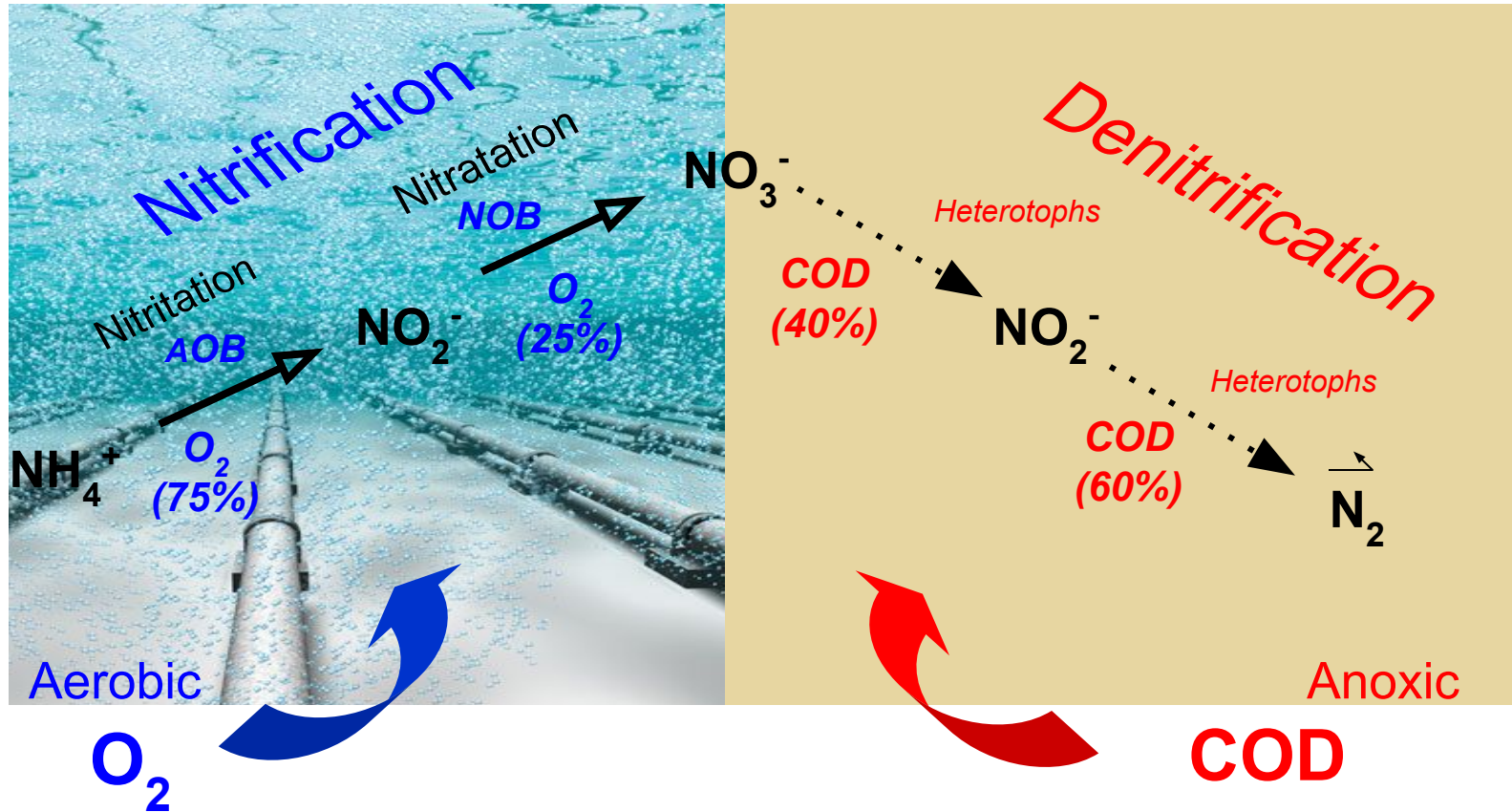


Proceso ANITA™ Mox

Bacterias anammox en biopelícula.

- Especialmente concebido para:
 - Altas concentraciones de N-NH_4
 - Bajo contenido de DQO
 - Elevadas temperaturas ($T^a > 20^\circ\text{C}$)
 - Aguas de rechazo EDARs municipales (retornos digestión)
 - Aguas industriales (baja relación DBO/N)
 - Lixiviados de vertedero
 - Efluentes de procesos anaerobios
 - Etc.

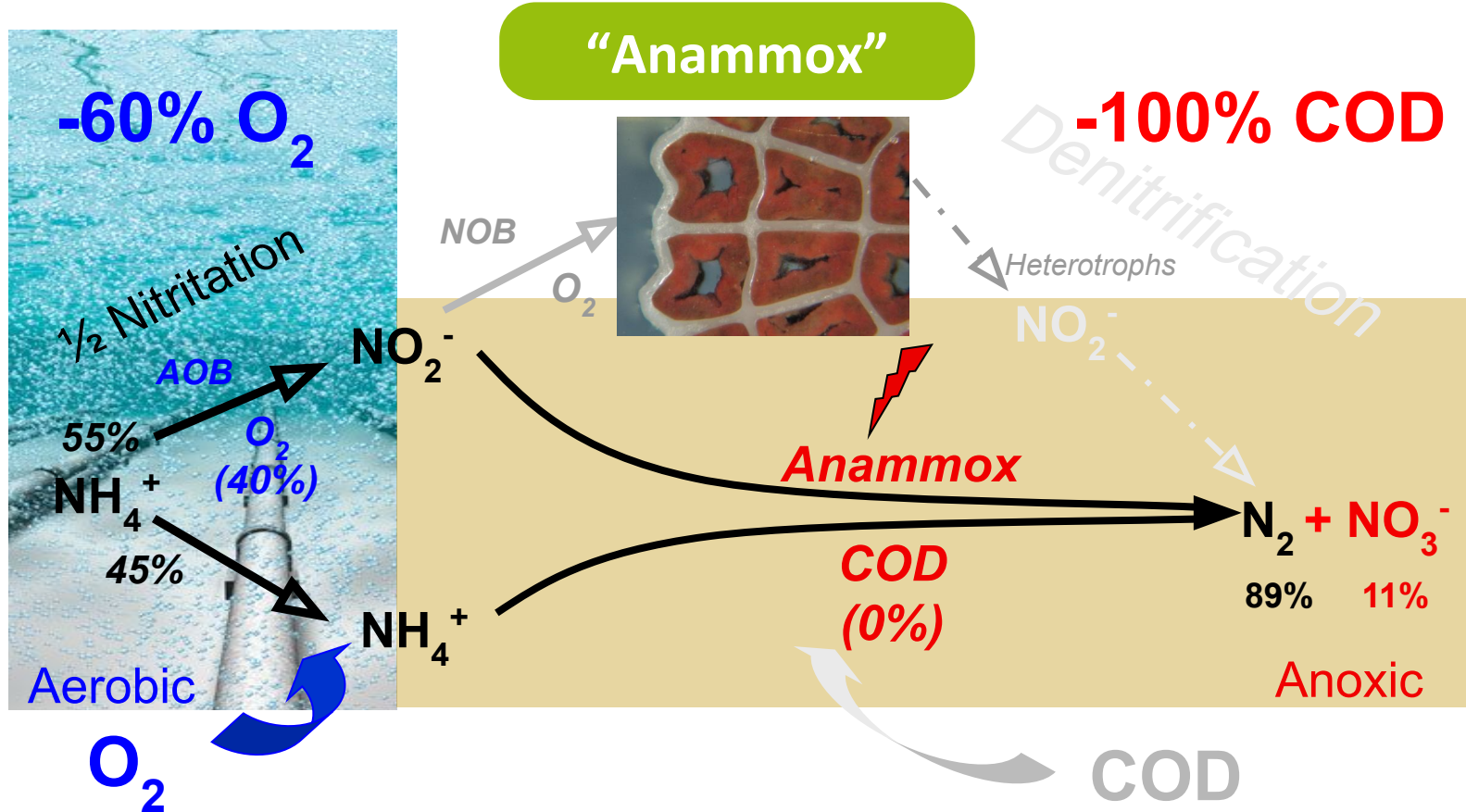
Principio de eliminación de N – Convencional



Principio de eliminación de N - Convencional

- Proceso Nitrificación-Desnitrificación convencional
 - Elevados costes asociados a
 - Energía para aireación
 - Fuente de Carbono
 - Elevada producción de fangos

Principio de eliminación de N – Anammox



Proceso ANITA™ Mox

- Proceso ANITA™ Mox:
 - Permite reducir 75 – 90 % de amonio
 - No requiere aporte externo de C
 - Menores requerimientos de energía por aireación

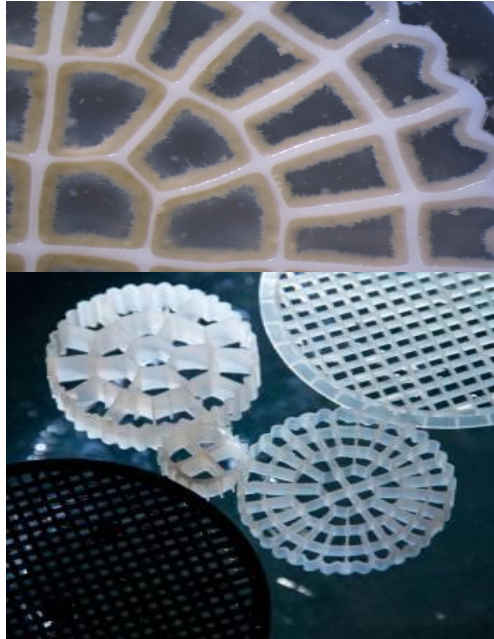
Proceso ANITA™ Mox

Consumo y producción utilizando un tratamiento para eliminación de amonio en las aguas de rechazo

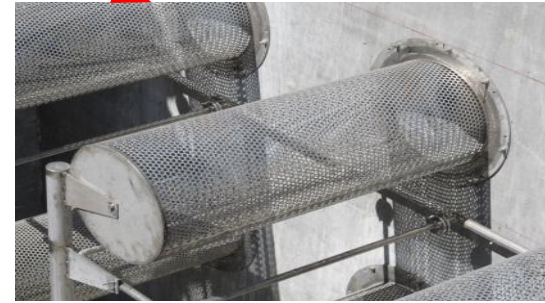
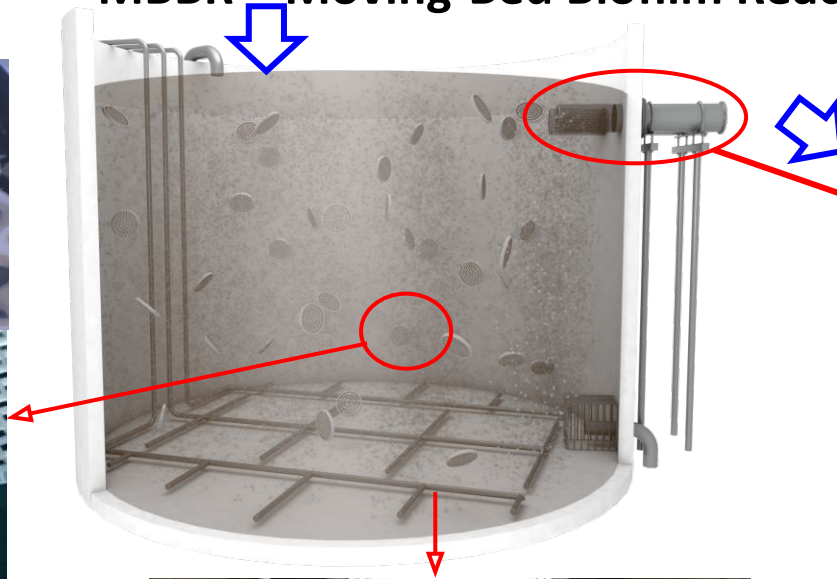
	Eliminación de N tradicional (N/DN)	ANITA™ Mox
Consumo de oxígeno (kg O ₂ /kg N)	4.6	1.9
Consumo de metanol (kg/kg N)	3	0
Producción de fango (kg SSV/kg N)	0.5 - 1	0.1
Emisiones de CO ₂ (kg/kg N)	> 4.7	0.7

ANITA™ Mox – Proceso MBBR

MBBR = Moving-Bed Biofilm Reactor



Media AnoxKaldnes

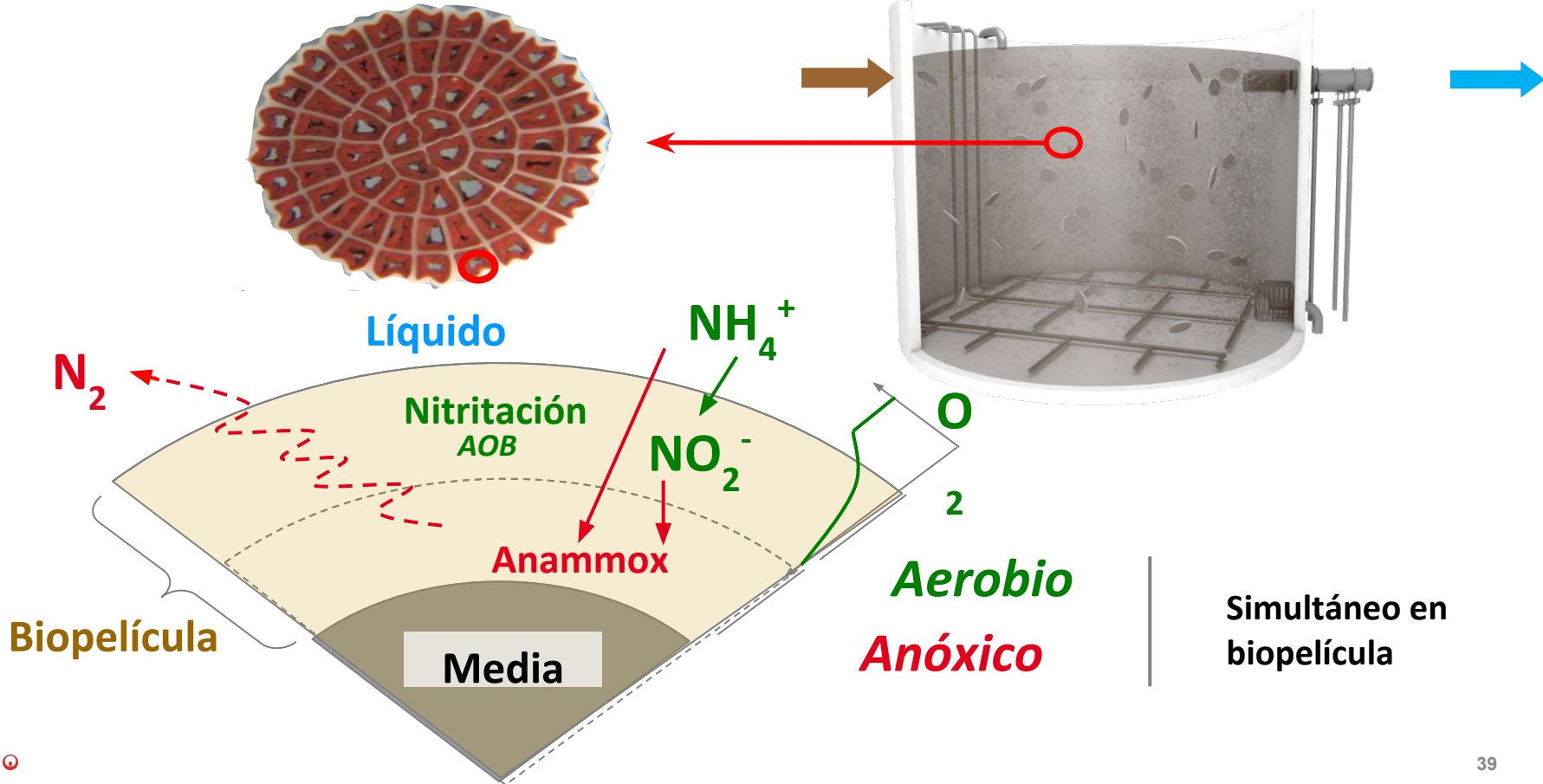


Colectores = Retención de Media

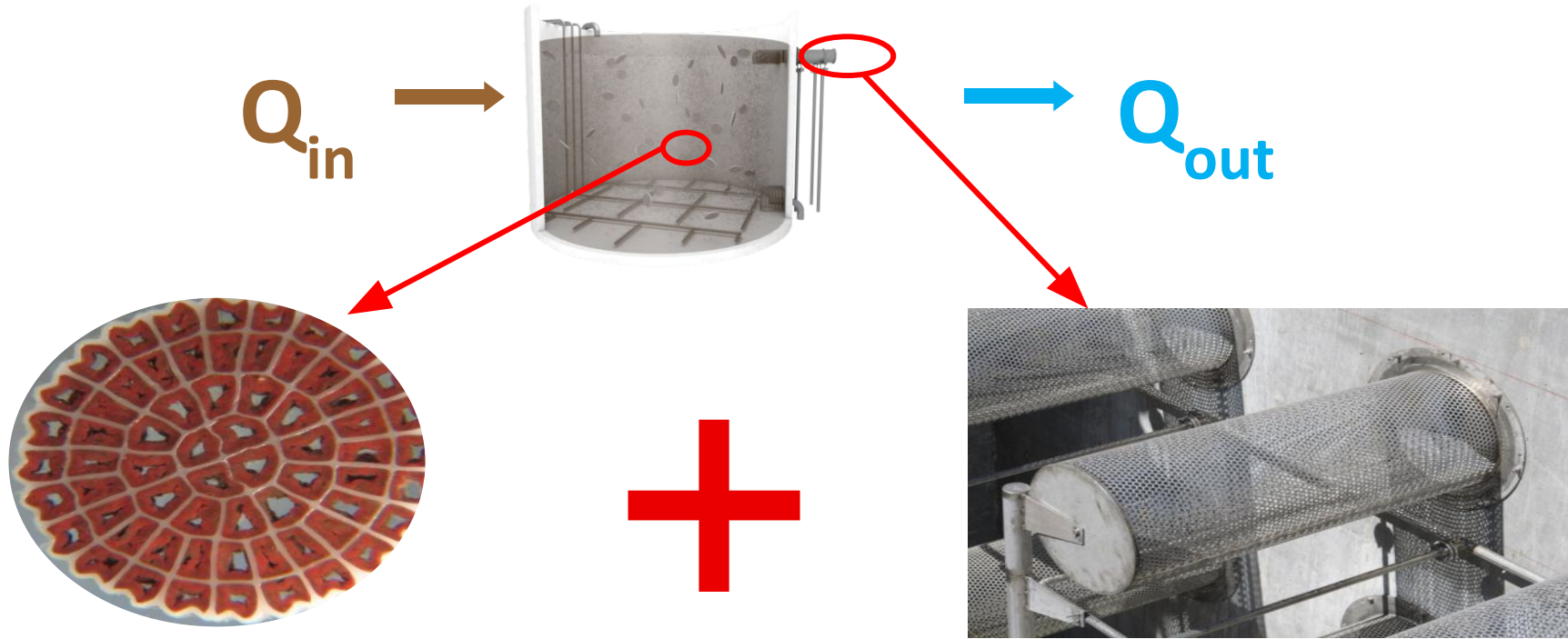


Aireación/Agitación

ANITA™ Mox – Proceso MBBR



ANITA™ Mox = 100% de retención de la biomasa Anammox



MBBR = Media + Colectores

→ Sin riesgo de pérdida de biomasa Anammox

→ Sin impacto por TSS de entrada

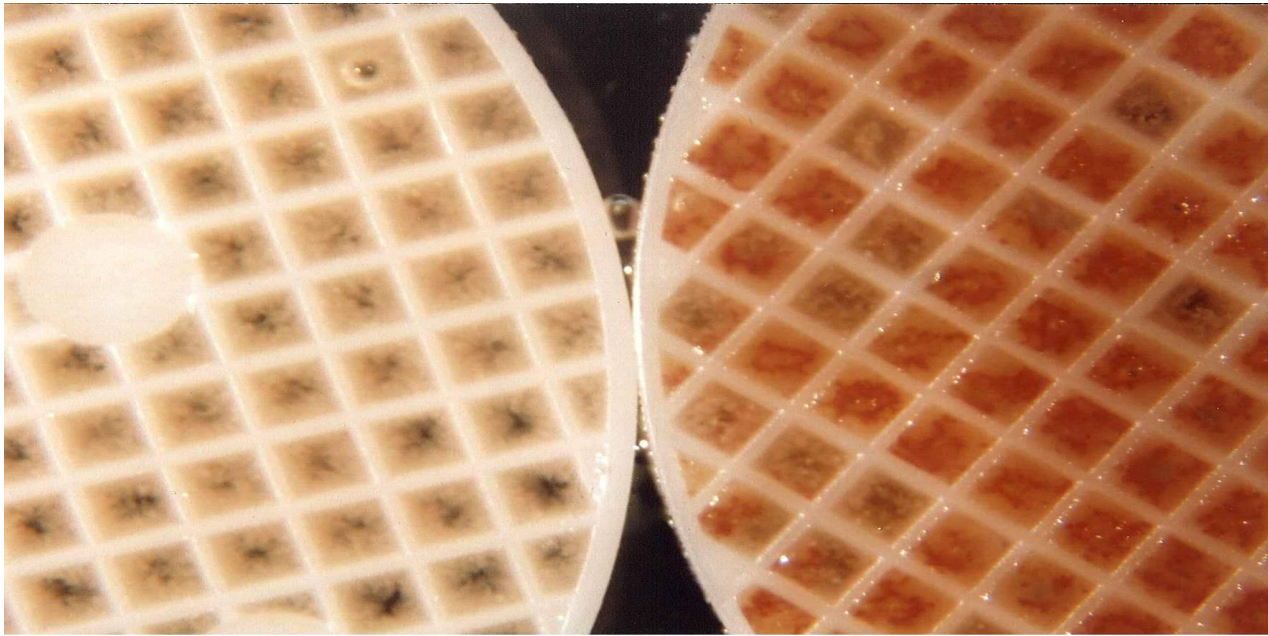
Proceso ANITA™ Mox

BiofilmChip™ M

Procedente de reactor de
nitrificación convencional

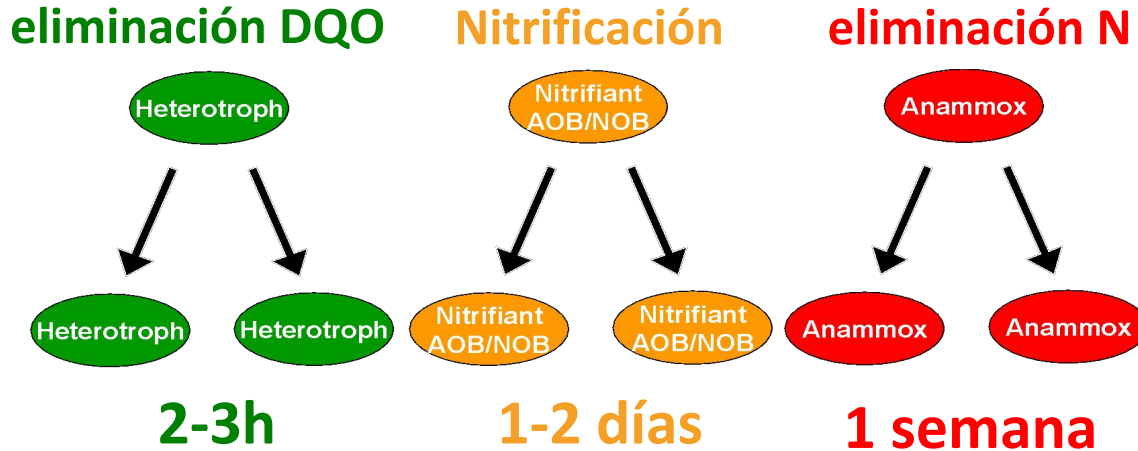
BiofilmChip™ M

Procedente de reactor
Anita™Mox



Proceso ANITA™ Mox

- Crecimiento lento de las bacterias anammox:

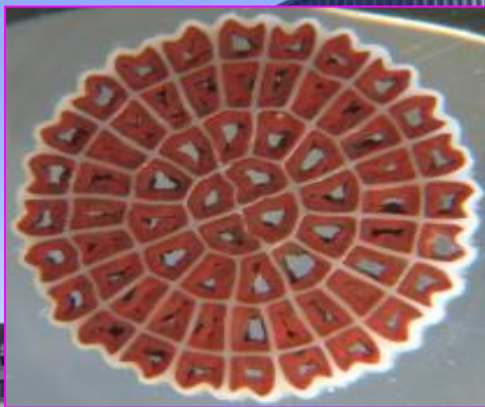


→ Largo periodo de arranque: hasta 18 meses

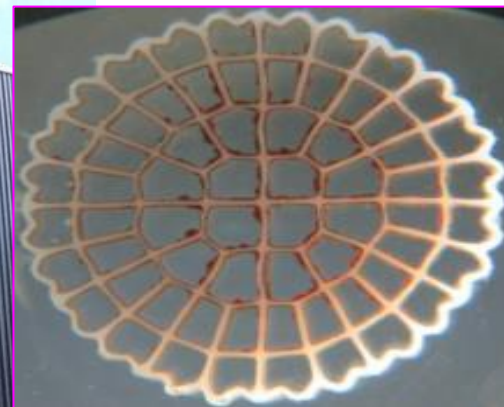
Estrategia de arranque desarrollada por Veolia = BioFarm:

→ El periodo de puesta en marcha se reduce a 3-4 meses

Concepto BioFarm



Soporte Colonizado

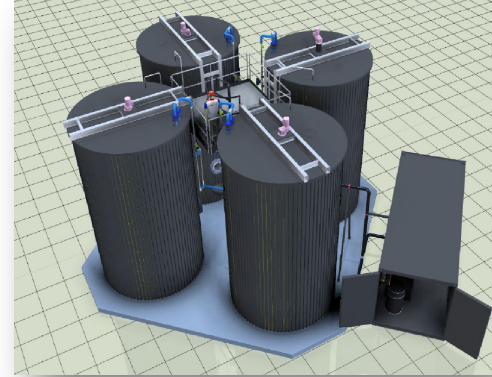


Soporte virgen

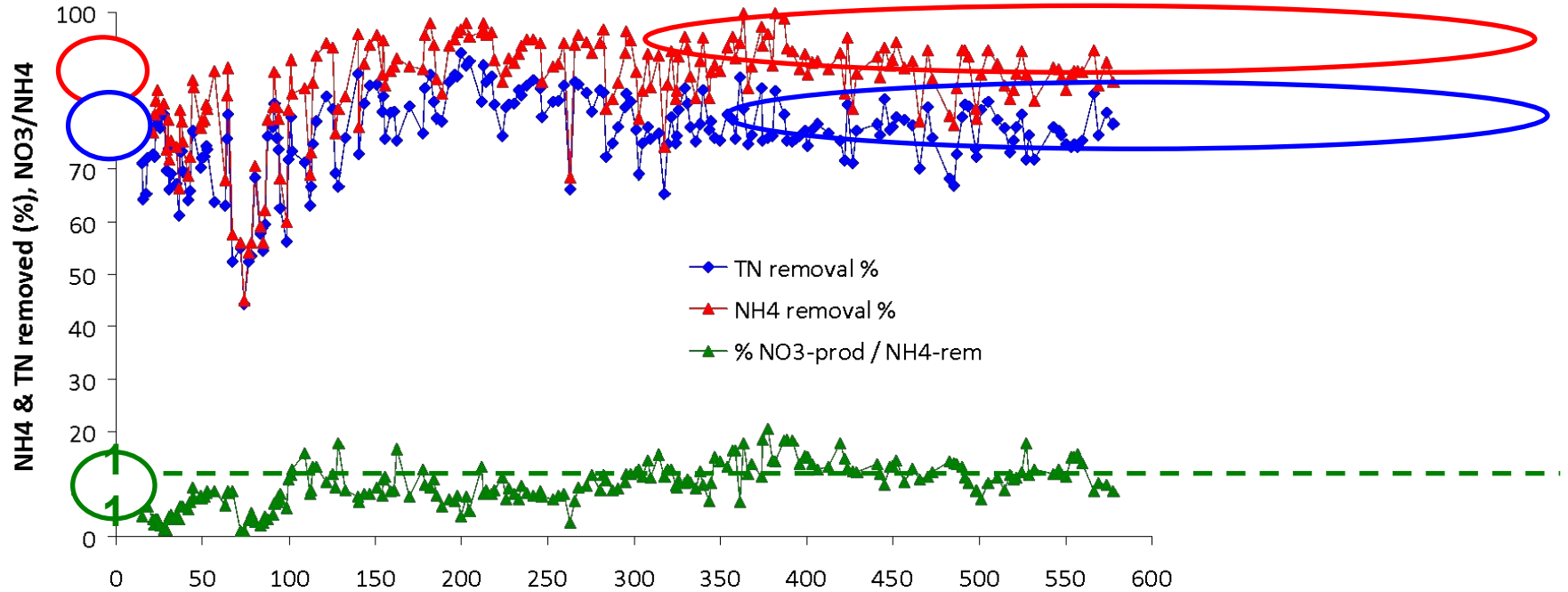
→ **Concepto BioFarm** = Suministro de soporte colonizado para favorecer la puesta en marcha de instalaciones ANITA™ Mox a gran escala

Malmö, Suecia BioFarm

- Situada en Sjölunda WWTP
Primer ANITA Mox BioFarm
- N° de Reactores = 4
- Volumen por reactor reactor = 60 m^3
- Tres diferentes tipos de soportes plásticos



% de eliminación NT y NH₄ en BioFarm

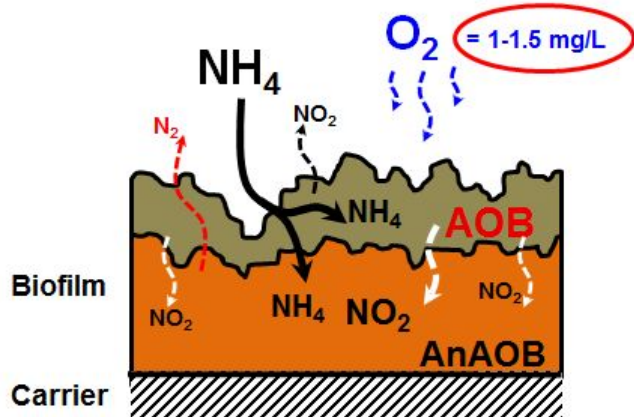


□ 90% eliminación NH₄ y 80% eliminación TN

□ Estrategia de control de OD patentada que reduce producción NO₃ <11%

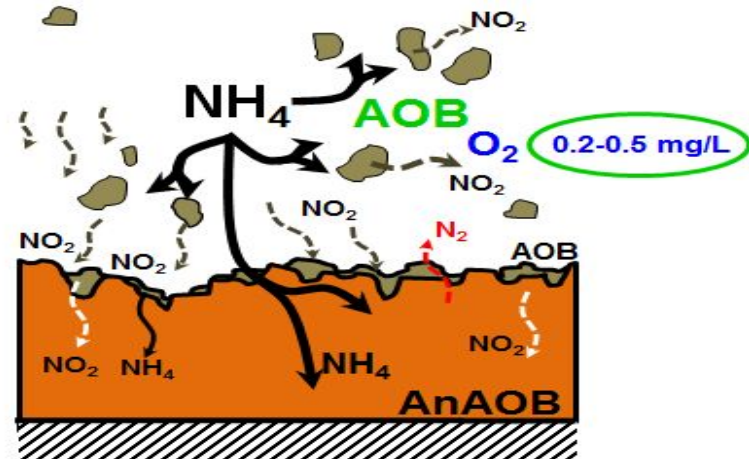
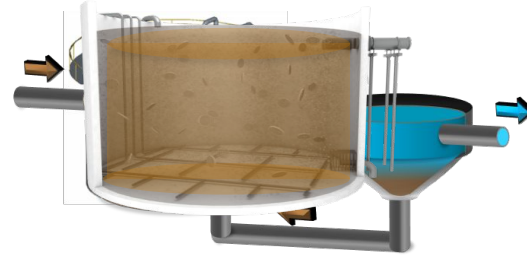
ANITA™ Mox – Configuración IFAS

MBBR



AOB en biopelícula = limitación NO_2^-

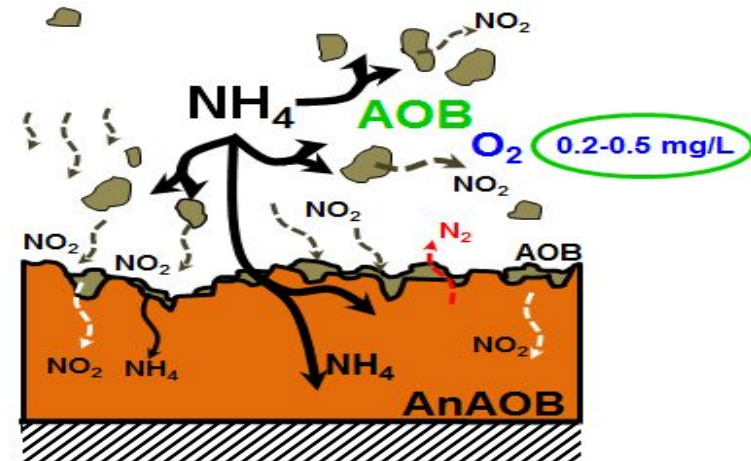
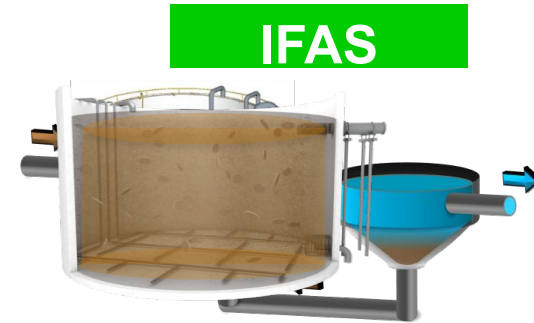
IFAS



AOB en flóculos = menor limitación NO_2^-

ANITA™ Mox – Configuración IFAS

- 2 tipos de fango:
 - *Nitrificantes + OHOs = flóculos*
 - *Anammox = biopelícula* } ≠ SRT
 - Más NO_2^- & menor OD
 - Menos sensible a DQO influente → **THP**
 - Más compacto (= mayor tasa):
 - *Tanque de nueva construcción*
 - *Remodelación tanque de volumen reducido*
- Veuillet et al. (2014) *Wat.Sci.Tech*
- Veuillet et al. (2014) *IWA WWC Lisbon*

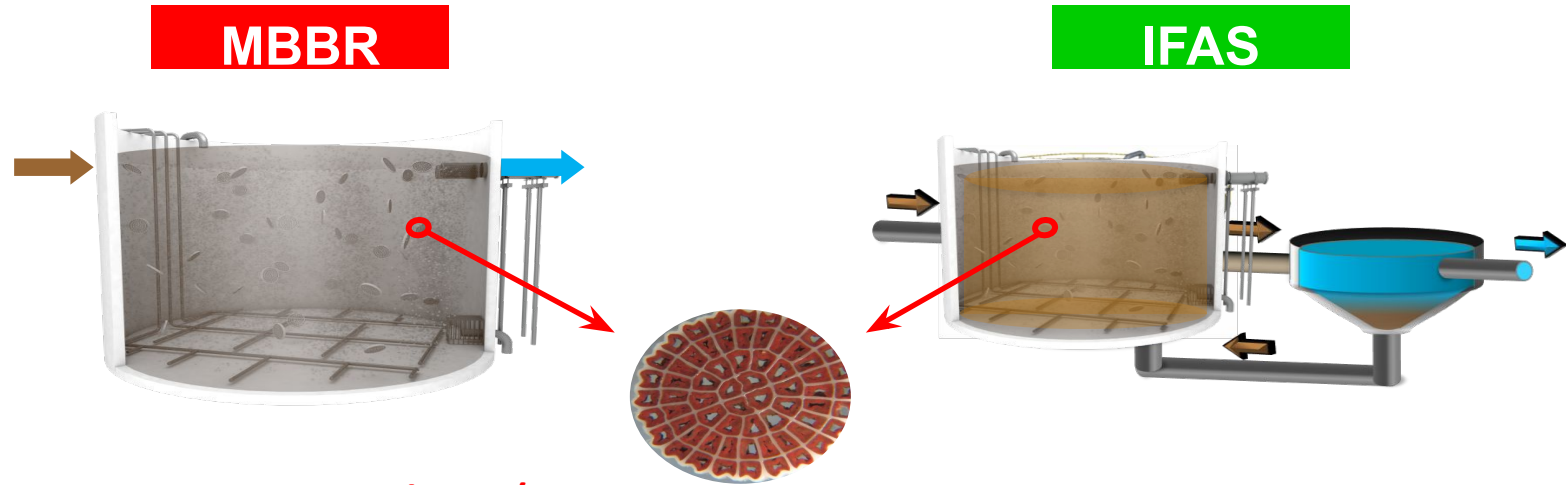


AOB en flóculos = menor limitación NO_2^-

IFAS ANITA™ Mox – *Diseño Decantador*

- Función del Decantador en IFAS ANITA™ Mox:
 - Concentrar y devolver fango al reactor IFAS
 - Diferenciar MLSS SRT y HRT
 - Permitir control estricto de MLSS SRT
 - ...**NO** para alcanzar SST bajos en efluente final
- El diseño puede ser más agresivo que decantador 2ºconvencional:
 - El objetivo no es alcanzar SST bajos
 - No hay que tratar caudales punta
 - Habitualmente 1-1.5 m/h

ANITA™ Mox – MBBR o Configuración IFAS



- Mejor para **corrientes** con **sbCOD/NH₄ < 1** :
 - **Agua de rechazo de Digestor Anaerobio** convencional
 - Algunos efluentes industriales
- Compatible con **SST** elevados (flujo continuo)
- **Muy robusto y fácil de operar** (1 tanque)
- La mayoría de nuestras referencias hasta la fecha

- Mejor para **corrientes** con **sbCOD/NH₄ > 1** :
 - **Agua de rechazo tras THP + digestor anaerobio**
 - Agua de rechazo **Co-digestión**
- Menos apropiado para **SST elevados**
- **Más compacto** que MBBR (1.5-2x menor)
- Referencias recientes con THP

AQUAVISTA™ para ANITA™ Mox

AQUAVISTA™
DIGITAL SERVICES

AQUAVISTA™ Plant para ANITA™ Mox

Anammox Carga

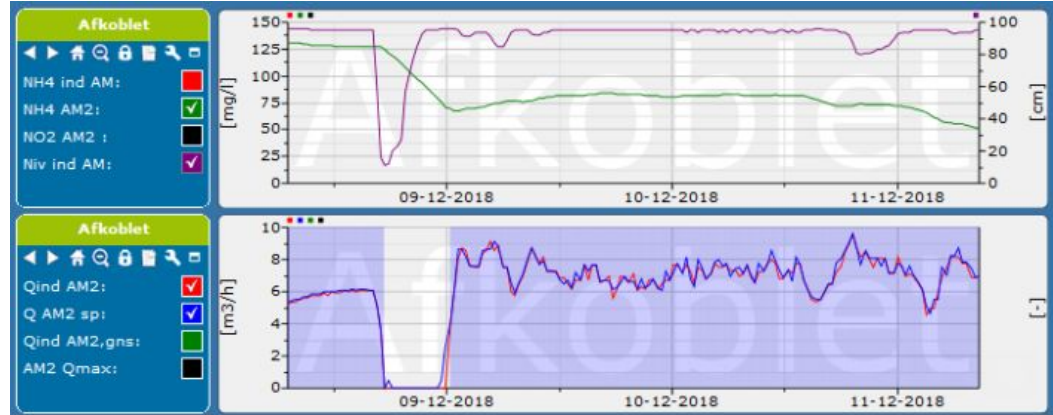
Ajuste de caudal influente en base a:

- NH₄, entrada
- NH₄, salida
- Nivel de la balsa de homog.
- (NO₂)

=> Asegurar una carga estable

=> Ajustar la carga a la actividad biológica

=> Asegurar la capacidad de la balsa de homog.



AQUAVISTA™ Plant para ANITA™ Mox

Anammox DO

Ajuste de set point de DO en base a:

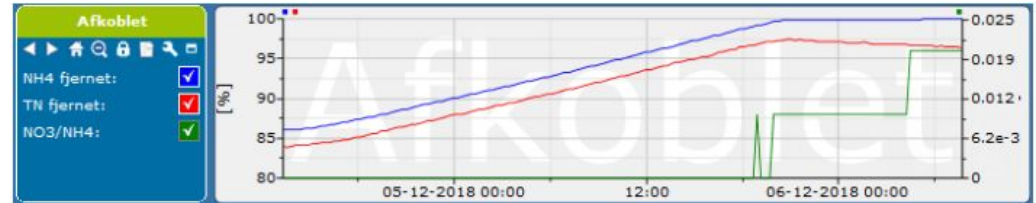
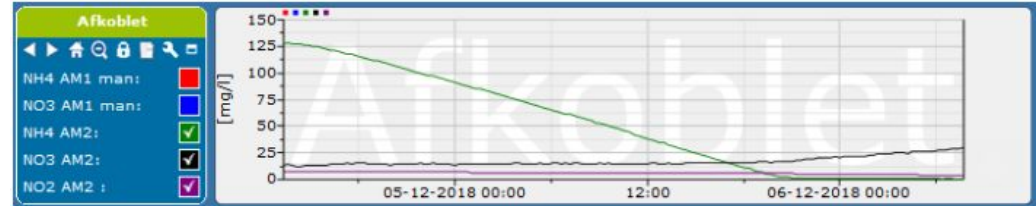
- Carga de NH4
- NO3,prod/NH4,elim.
- % de NH4,elim.
- (NO2)
- (pH)

=> Asegurar suficiente O2 para nitrificación

=> Evitar crecimiento de NOB

=> Evitar inhibición Anammox

=> Minimizar el consumo energético por aireación



ANITA™ Mox Referencias



#	Plant	Country	Capacity	Type of effluent	Delivery	
1	<i>Sjolunda (Malmö) The Biofarm</i>	Sweden	200 kgN/d	Municipal sidestream	2010	In operation
2	<i>Sundets (Växjö)</i>	Sweden	430 kgN/d	Municipal sidestream THP	2012	
3	<i>Holbaek</i>	Denmark	120 kgN/d	Municipal sidestream	2012	
4	<i>Grindsted</i>	Denmark	110 kgN/d	Municipal sidestream THP	2013	
5	<i>James River (Newport News)</i>	VA, USA	250 kgN/d	Municipal sidestream	2013	
6	* Confidential	Poland	340 kgN/d	F&B Industrial	2015	
7	<i>Locarno</i>	Switzerland	300 kgN/d	Municipal sidestream	2015	
8	<i>South Durham (Durham)</i>	NC, USA	330 kgN/d	Municipal sidestream	2015	
9	<i>Viikinmäki (Helsinki)</i>	Finland	320 kgN/d	Municipal sidestream	2016	
10	<i>Arla Foods</i>	UK	240 kgN/d	F&B industrial	2016	
11	<i>Egan (Chicago)</i>	IL, USA	940 kgN/d	Municipal sidestream	2016	
12	<i>Bromma (Stockholm)</i>	Sweden	310 kgN/d	Municipal sidestream	2016	
13	<i>Denver Metro</i>	CO, USA	4000 kgN/d	Municipal sidestream	2017	
14	<i>Sobacken (Boraas)</i>	Sweden	800 kgN/d	Municipal sidestream	2018	
15	<i>Gryaab (Gothenburg)</i>	Sweden	1800 kgN/d	Municipal sidestream	2018	
16	<i>Five Fords (Wales)</i>	UK	775 kgN/d	Municipal sidestream THP	2018	Start-up
17	<i>Osberstown</i>	Ireland	600 kgN/d	Municipal sidestream THP	2018	
18	<i>Howard county</i>	MD, USA	900 kgN/d	Municipal sidestream	2019	Design / construction
19	<i>Tomahawk (Johnson county)</i>	OK, USA	430 kgN/d	Municipal sidestream	2019	
20	<i>Le Mans</i>	France	370 kgN/d	Municipal sidestream	2020	
21	<i>Toulouse (Ginestou)</i>	France	2000 kgN/d	Municipal sidestream THP	2020	
22	<i>Rambouillet</i>	France	50 kgN/d	Municipal sidestream	2020	
23	<i>Nordre Follo</i>	Norway	113 kgN/d	Municipal AD sidestream	2019	
24	<i>Ljubljana</i>	Slovenia	850 kgN/d	Municipal Exelys sidestream	2020	

¡ Muchas gracias !

Gorka Zalakain
gorka.zalakain@veolia.com

Javier Coronado
javier.coronado@veolia.com