

TRATAMIENTO INTEGRAL DE LIXIVIADOS



INDICE

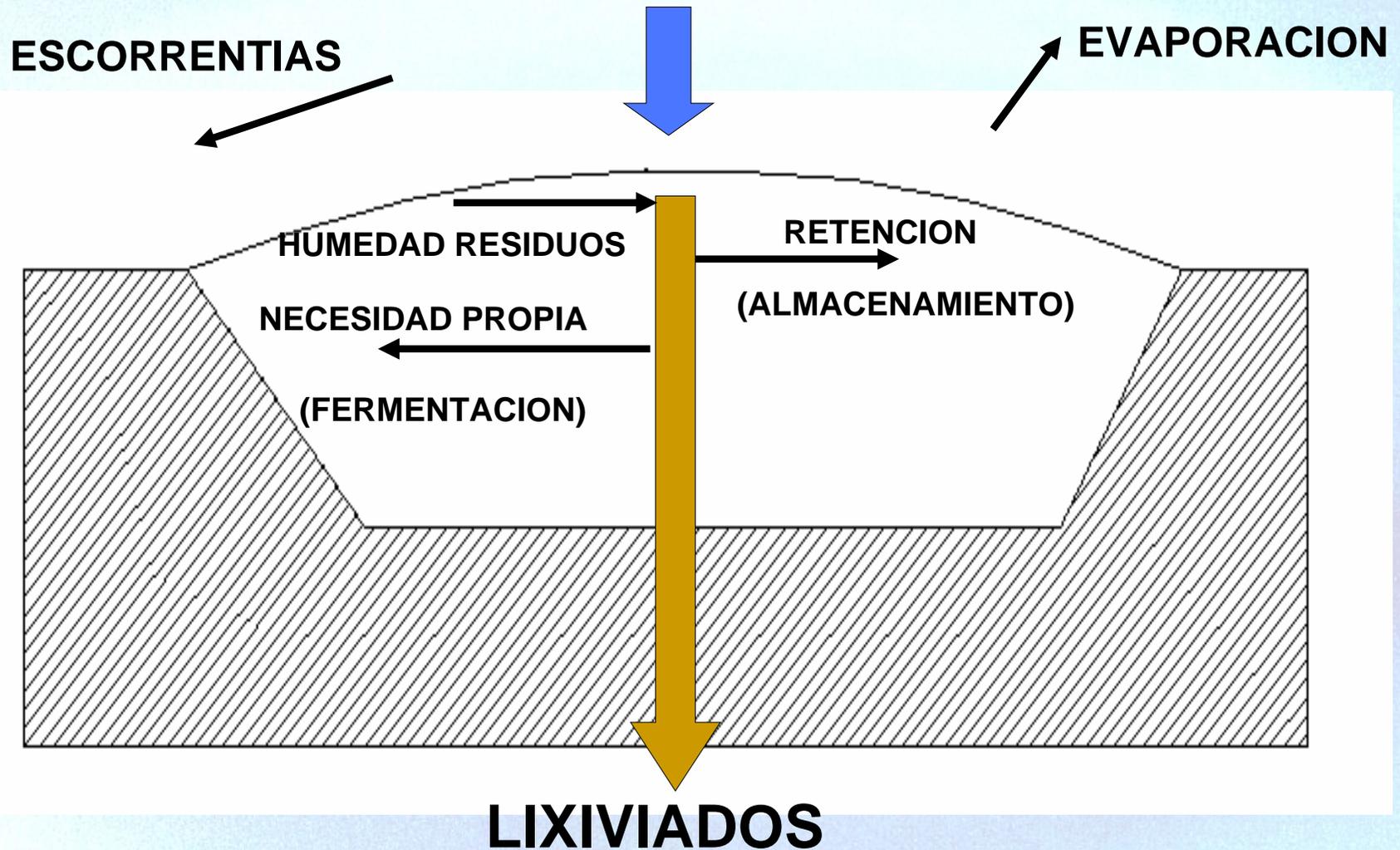
- **Origen de los lixiviados de un vertedero**
- **Métodos de tratamiento**
- **Procesos biológicos**
- **Biología de alta carga / El proceso BIOMEMBRAT**
- **Algunos conceptos sobre la filtración**
- **Combinación con otros procesos**
- **Referencias BIOMEMBRAT**
- **Algunas referencias del BIOMEMBRAT en España**

INDICE

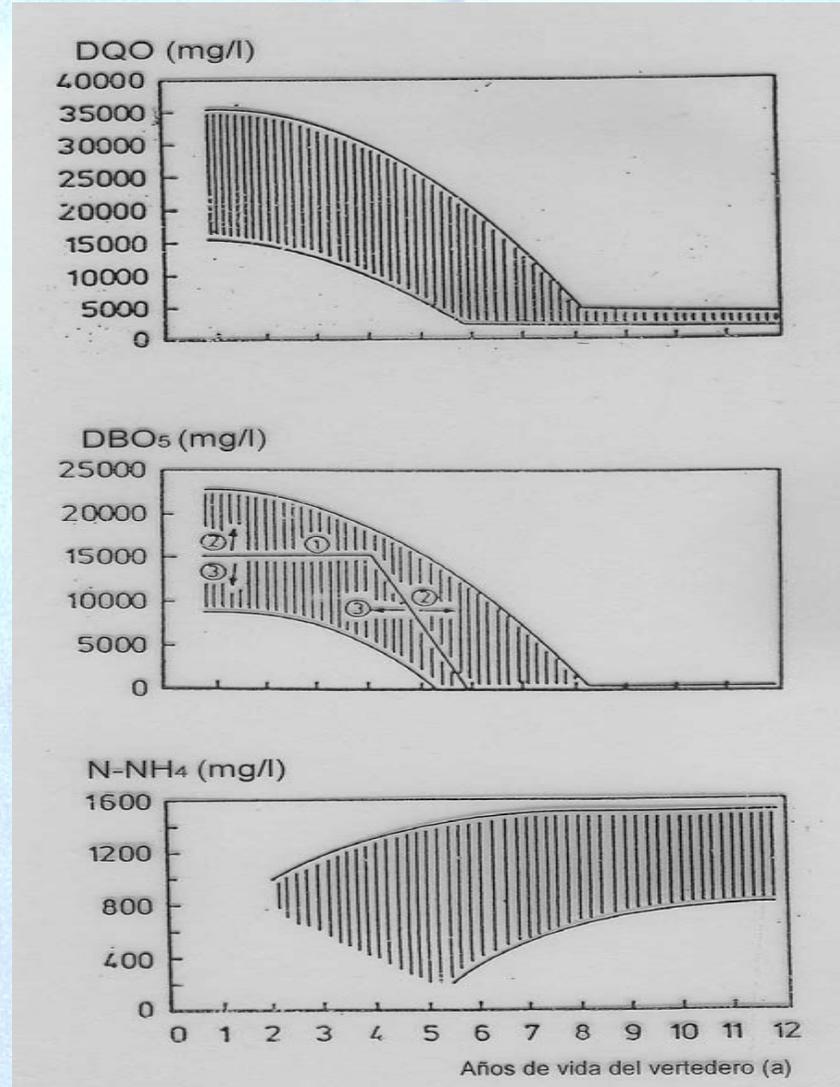
- Origen de los lixiviados de un vertedero
- Métodos de tratamiento
- Procesos biológicos
- Biología de alta carga / El proceso BIOMEMBRAT
- Algunos conceptos sobre la filtración
- Combinación con otros procesos
- Referencias BIOMEMBRAT
- Algunas referencias del BIOMEMBRAT en España

Origen lixiviados vertedero

AGUAS PLUVIALES



Concentración de DQO, DBO₅ y NH₄-N En función de la edad del vertedero



Composición (EJEMPLOS)

Lixiviados de vertederos Españoles

PARAMETROS (VALORES MEDIOS)		SOLIUS	GARRAF	LLORET	TIVISSA	COGERSA	PEDRET	BILBAO
CAUDAL	m ³ /d	100	200	50	80	700	100	2.000
DQO	mg/l	4.000	15.000	2.500	3.500	5.300	15.000	750
NH ₄ -N	mg/l	2.000	4.000	1.100	250	2.300	500	700
CLORUROS	mg/l	3.000	6.000	2.300	2.000	3.000	7.000	1.100
SULFATOS	mg/l	350	450	200	100	310	230	150

Límites de vertido directo

	ESPAÑA	PORTUGAL	ALEMANIA
	TABLA 3	ANEXO XVIII	Anhand 51 Rahmen- Abw.vwV
Parámetro	mg/l	mg/l	mg/l
SS	80	60	50
DBO5	40	40	20
DQO	160	150	200 / 400
Aluminio	1	10	
Arsenico	0,5	1,0	
Bario	20	--	
Boro	2	--	
Cadmio	0,1	0,2	0,1
Cromo III	2	--	0,5
Cromo VI	0,2	0,1	
Hierro	2	2,0	
Manganeso	2,00	2,0	
Niquel	2,00	2,00	0,5
Mercurio	0,05	0,05	0,05
Plomo	0,20	1,00	0,5
Selenio	0,03	--	
Estaño	10,00	--	

	ESPAÑA	PORTUGAL	ALEMANIA
	TABLA 3	ANEXO XVIII	Anhand 51 Rahmen- Abw.vwV
Parámetro	mg/l	mg/l	mg/l
Cobre	0,20	1,0	0,5
Cinc	3,00	--	2
Cianuros	0,50	0,50	
Cloruros	2.000	--	
Sulfuros	1	1	
Sulfatos	2000	2000	
Sulfitos	1	1	
Fluoruros	6	--	
Fosforo total	10	10	
Amoniaco	15	10 NH4+N	10
N-NO3	10	50 NO3-	
Aceites	20	15	
Fenoles	0,5	0,5	
Aldehidos	1	1	
Detergentes	2	2	
Pesticidas	0	--	

INDICE

- Origen de los lixiviados de un vertedero
- **Métodos de tratamiento**
- Procesos biológicos
- Biología de alta carga / El proceso BIOMEMBRAT
- Algunos conceptos sobre la filtración
- Combinación con otros procesos
- Referencias BIOMEMBRAT
- Algunas referencias del BIOMEMBRAT en España

Métodos de tratamiento

- **FÍSICO - QUÍMICOS**
 - FLOCULACIÓN / SEDIMENTACIÓN
 - ÓSMOSIS INVERSA
 - ADSORCIÓN CON CARBÓN ACTIVO
 - OXIDACIÓN QUÍMICA
- **TÉRMICOS**
 - EVAPORACIÓN
- **ELIMINACIÓN DEL NITRÓGENO**
 - STRIPPING
- **BIOLÓGICOS**

Estos métodos pueden aplicarse por separado o en combinación

Clasificación de los procesos de tratamiento

- **Sistemas o métodos que auto-concentran y no destruyen los contaminantes:**
 - Físico – Químicos
 - Filtraciones: Ósmosis inversa
 - Térmicos
 - Stripping
- **Sistemas o métodos que destruyen los contaminantes:**
 - Biológicos

INDICE

- Origen de los lixiviados de un vertedero
- Métodos de tratamiento
- **Procesos biológicos**
- Biología de alta carga / El proceso BIOMEMBRAT
- Algunos conceptos sobre la filtración
- Combinación con otros procesos
- Referencias BIOMEMBRAT
- Algunas referencias del BIOMEMBRAT en España

Algunas apreciaciones sobre los sistemas biológicos

VENTAJAS

- Transformación de las materias contaminantes en productos inocuos al medioambiente
- Vuelta de las materias al ciclo natural
- Minimización de las materias contaminantes y no su concentración

DESVENTAJAS DE LOS SISTEMAS ACTUALES (ENTRE OTRAS)

- Gran volumen de reacción
- Proceso de descontaminación inestable
- Escape incontrolado de biomasa

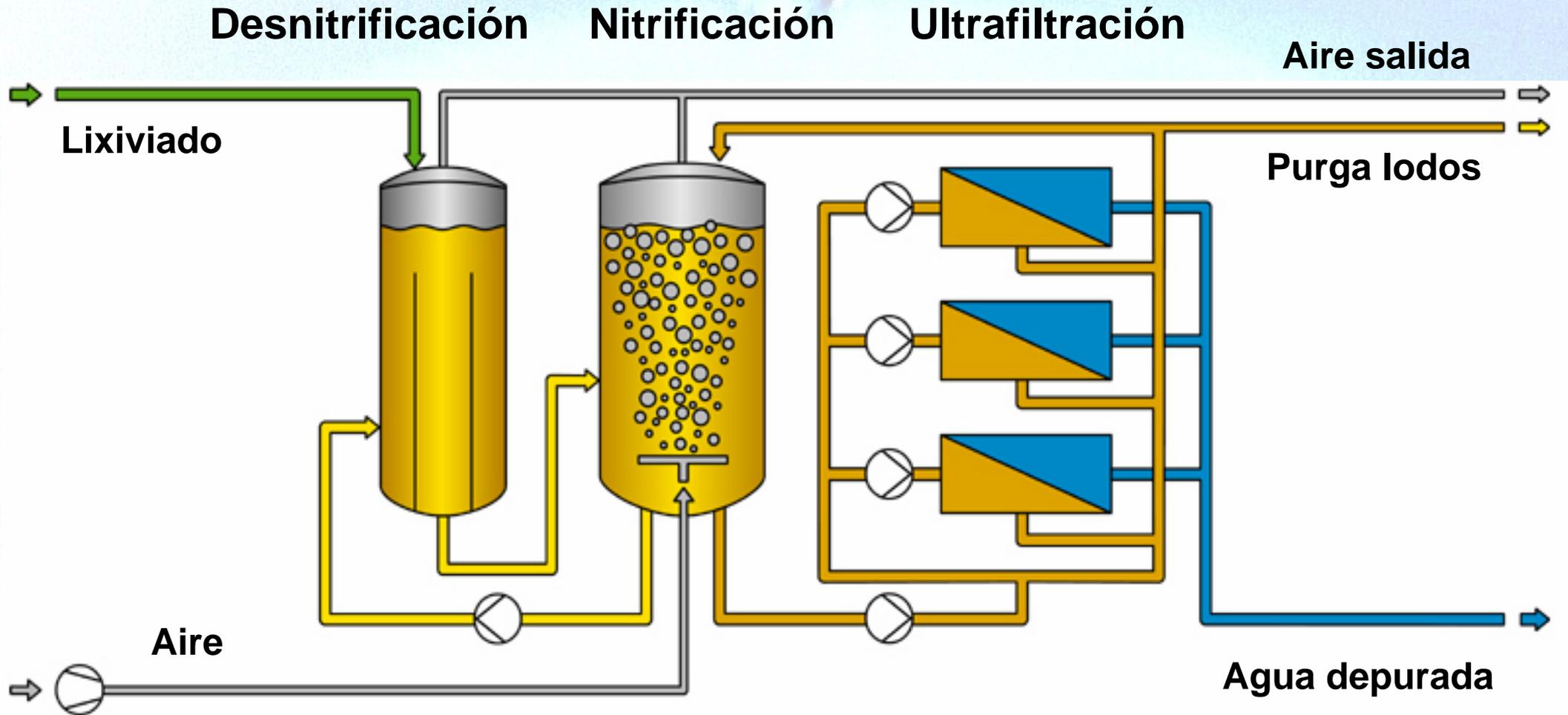
EXIGENCIAS A LOS PROCESOS BIOLÓGICOS (ENTRE OTRAS)

- Retención total de la biomasa
- Alcanzar una alta concentración de la biomasa
- Conseguir un alto rendimiento específico de los volúmenes de reacción

INDICE

- Origen de los lixiviados de un vertedero
- Métodos de tratamiento
- Procesos biológicos
- **Biología de alta carga / El proceso BIOMEMBRAT**
- Algunos conceptos sobre la filtración
- Combinación con otros procesos
- Referencias BIOMEMBRAT
- Algunas referencias del BIOMEMBRAT en España

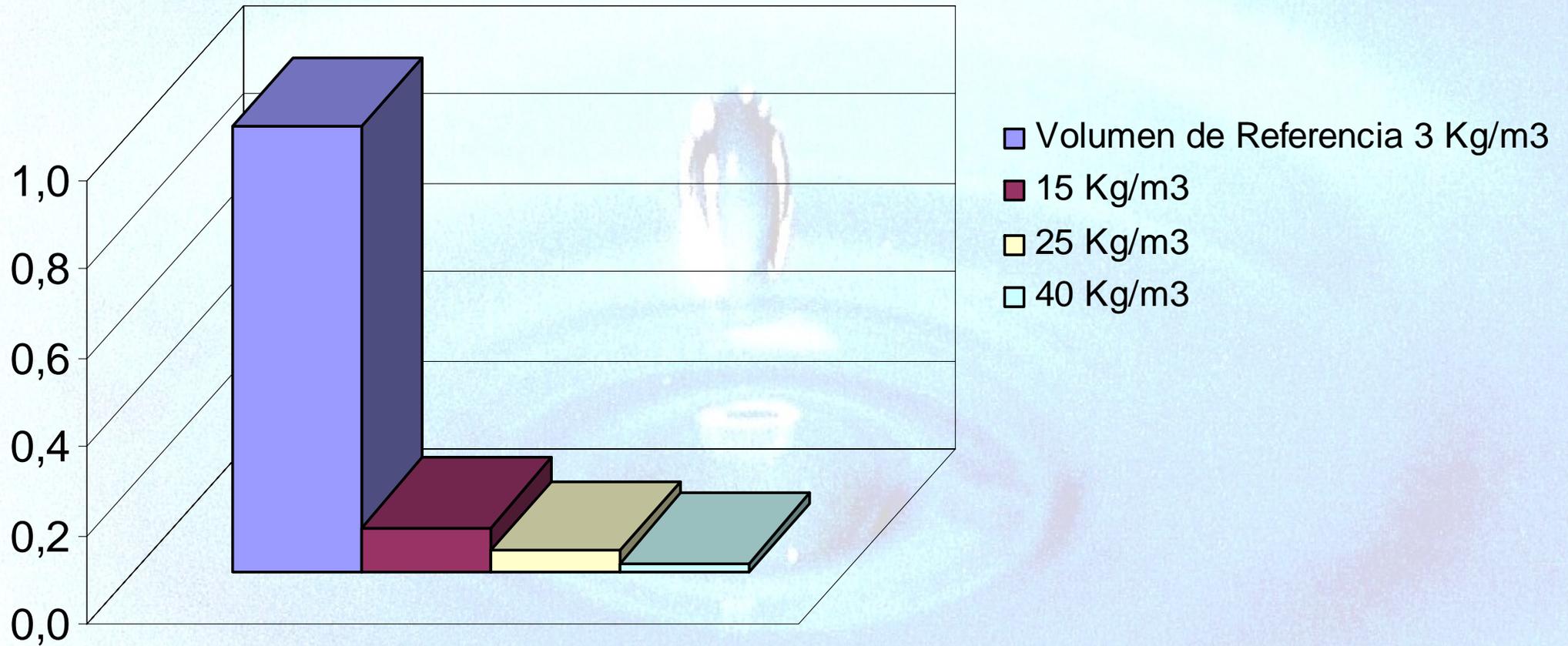
Proceso BIOMEMBRAT®



Ventajas del proceso BIOMEMBRAT®

- Desintegración biológica de las sustancias nocivas
- Disminución drástica cuantitativa de los residuos
- Fangos con un alto grado de inertización
- Forma sencilla y segura de eliminación de los compuestos de nitrógeno
- Reducción drástica de olores y sustancias volátiles nocivas en el aire de salida
- Gran reducción del volumen de los reactores
- Espacio mínimo
- Condición preliminar para poder combinar fácilmente con otros sistemas y procesos
- Flexibilidad ante las variaciones de concentración y caudal
- Explotación limpia
- Bajos costos de operación

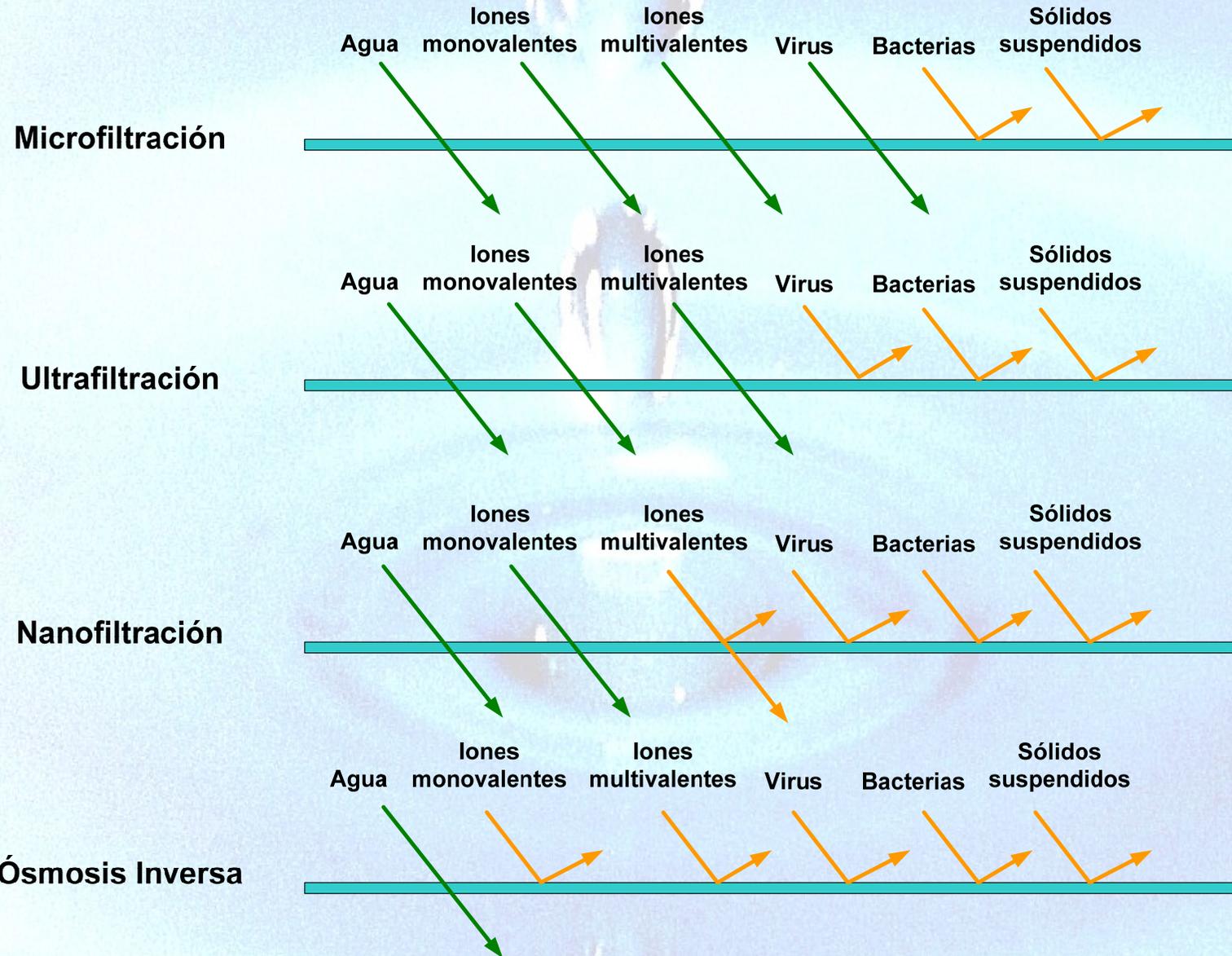
Variación del volumen de reacción de los reactores biológicos con el aumento de MS



INDICE

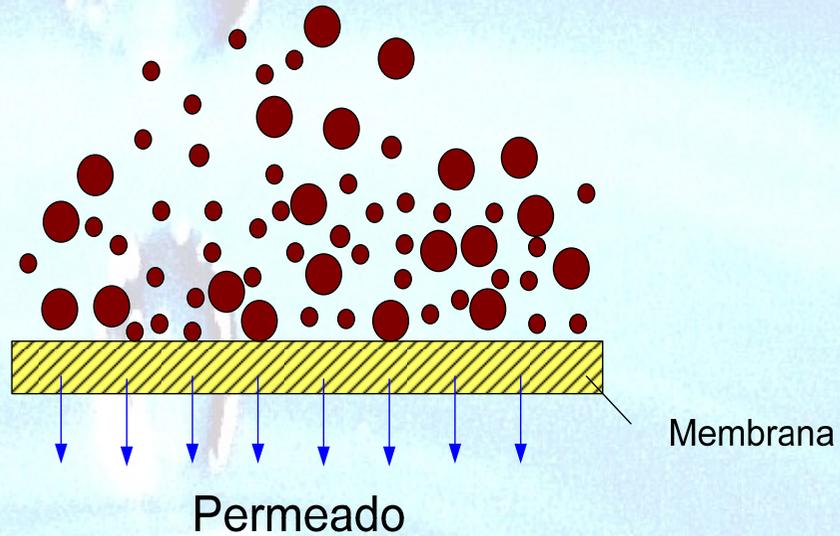
- Origen de los lixiviados de un vertedero
- Métodos de tratamiento
- Procesos biológicos
- Biología de alta carga / El proceso BIOMEMBRAT
- Algunos conceptos sobre la filtración
- Combinación con otros procesos
- Referencias BIOMEMBRAT
- Algunas referencias del BIOMEMBRAT en España

Características de las membranas



Principios de la filtración

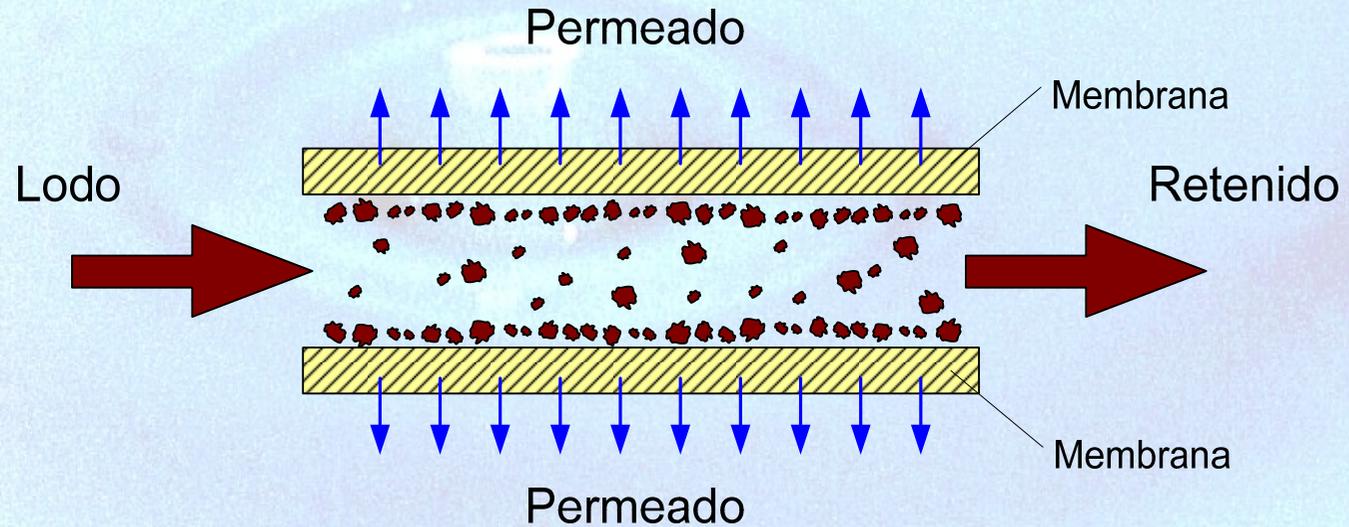
Dead-end



Membrana

Permeado

Cross-flow



Membrana

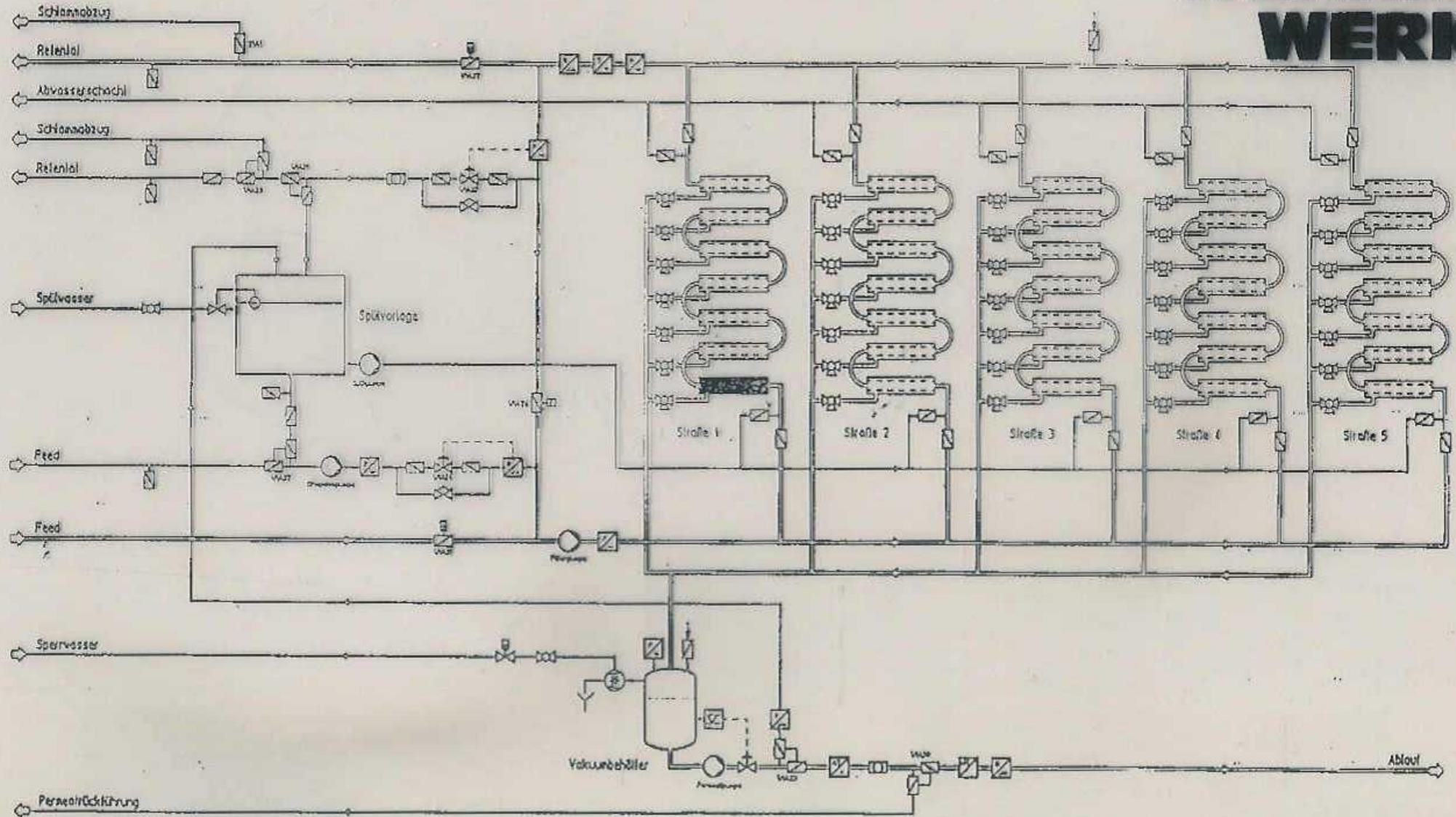
Retenido

Membrana

Permeado

BIOMEMBRAT® - Depuración de Aguas - Ultrafiltración

WEHRLE WERK



Visualización del concepto modular



INDICE

- Origen de los lixiviados de un vertedero
- Métodos de tratamiento
- Procesos biológicos
- Biología de alta carga / El proceso BIOMEMBRAT
- Algunos conceptos sobre la filtración
- Combinación con otros procesos
- Referencias BIOMEMBRAT
- Algunas referencias del BIOMEMBRAT en España

Efectos positivos para un tratamiento posterior, tras la eliminación de los compuestos de nitrógeno y materias en suspensión

- **ADSORCIÓN**

- Posibilita la aplicación de carbón activo regenerable.
- Reducción del consumo de carbón activo (0,2 - 0,45 kg DQO/kg CA)

- **OXIDACIÓN QUÍMICA**

- Este proceso exige como condición preliminar la previa eliminación del amonio (al igual que la adsorción).
- El consumo de producto oxidante se reduce considerablemente, haciendo el proceso más económico.

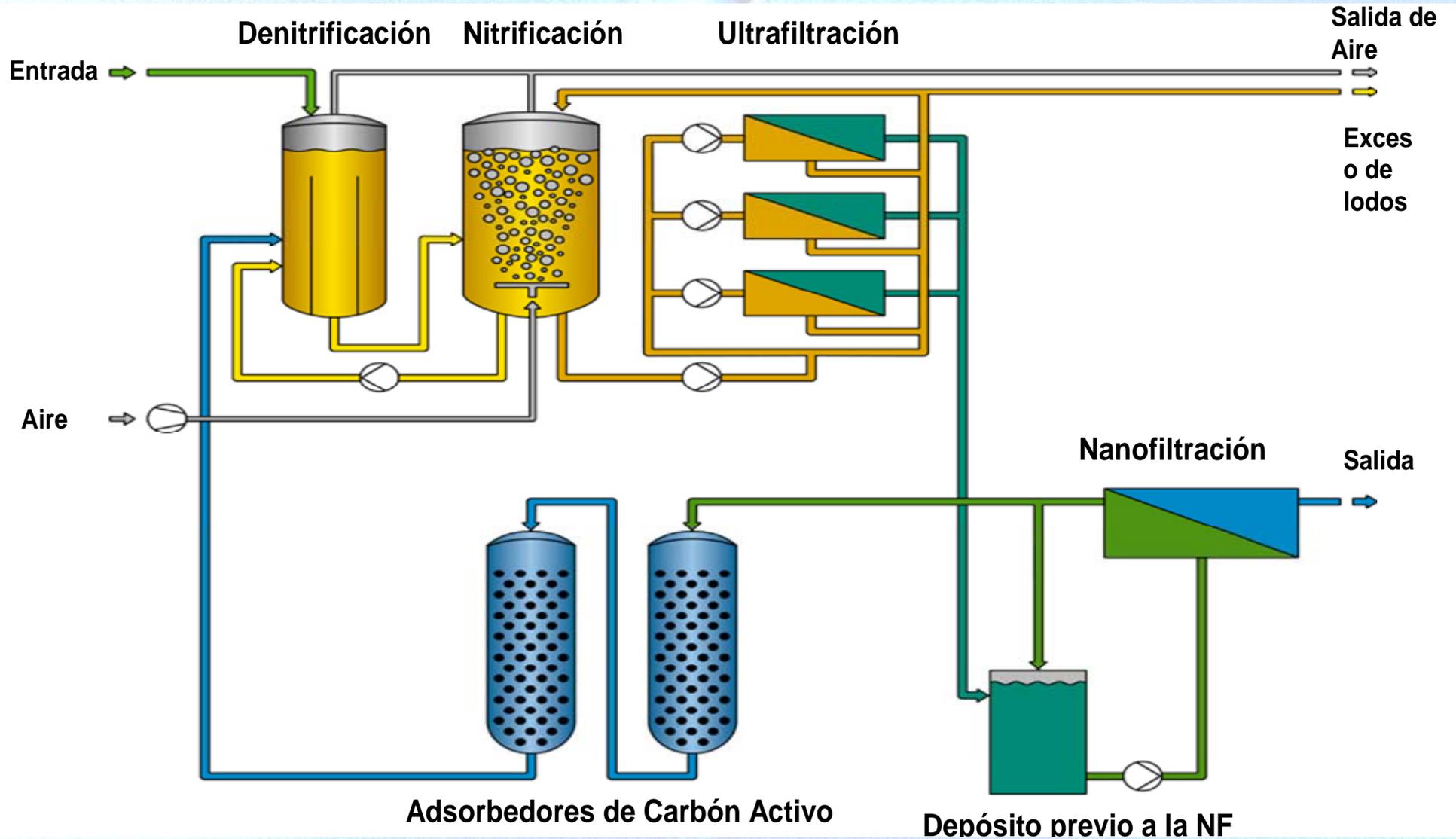
- **NANOFILTRACIÓN**

- Facilita su aplicación.

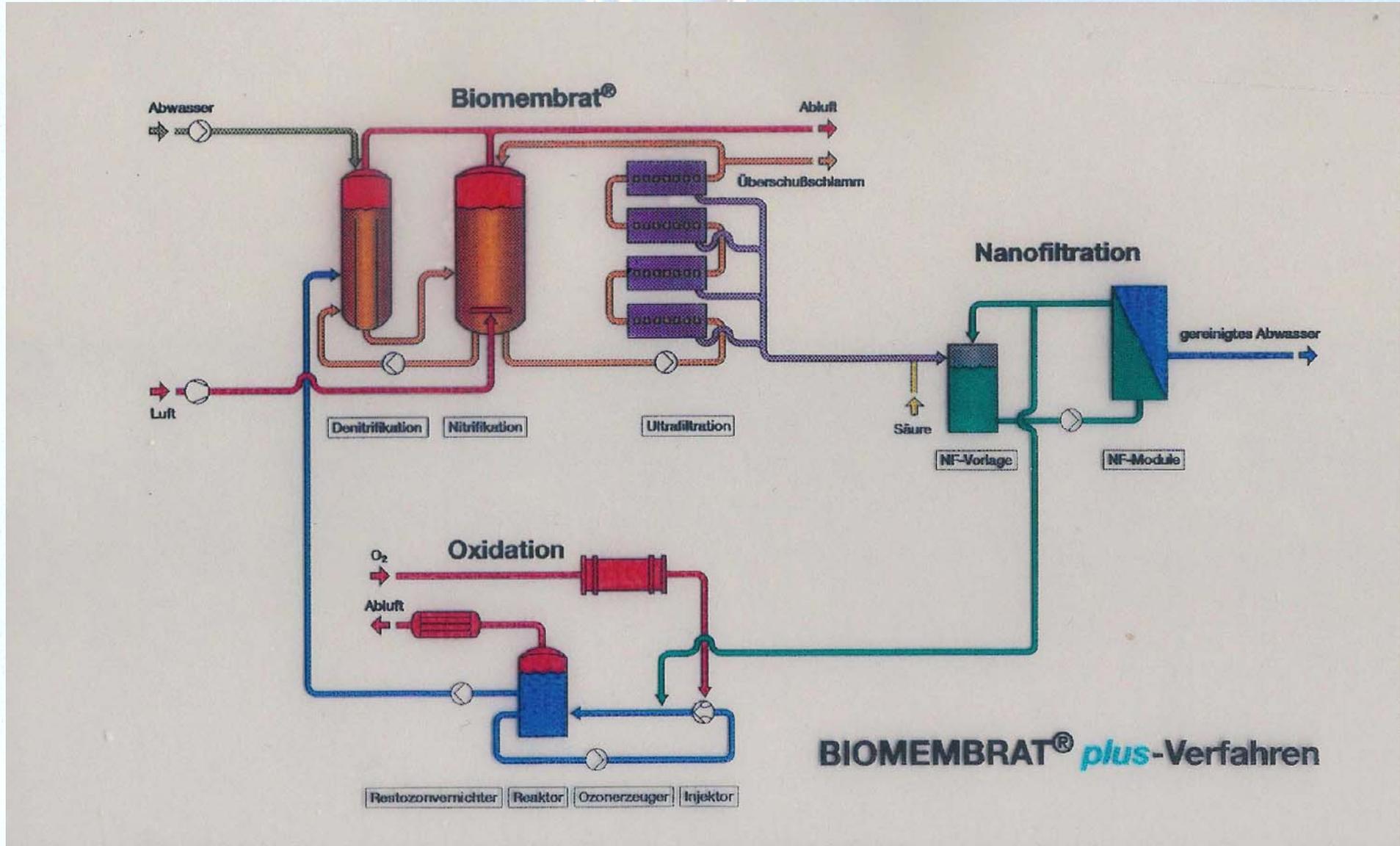
- **ÓSMOSIS INVERSA**

- No se forma crecimiento biológico en las membranas.
- Se reducen los concentrados y materias retenidas.
- Se ahorran productos químicos (dosificación de ácido mínima)
- Se aumenta el rendimiento de filtración de las membranas.

BIOMEMBRAT PLUS

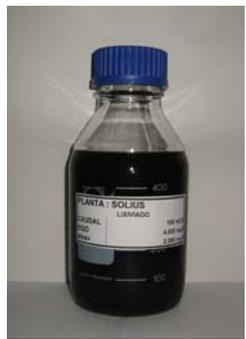
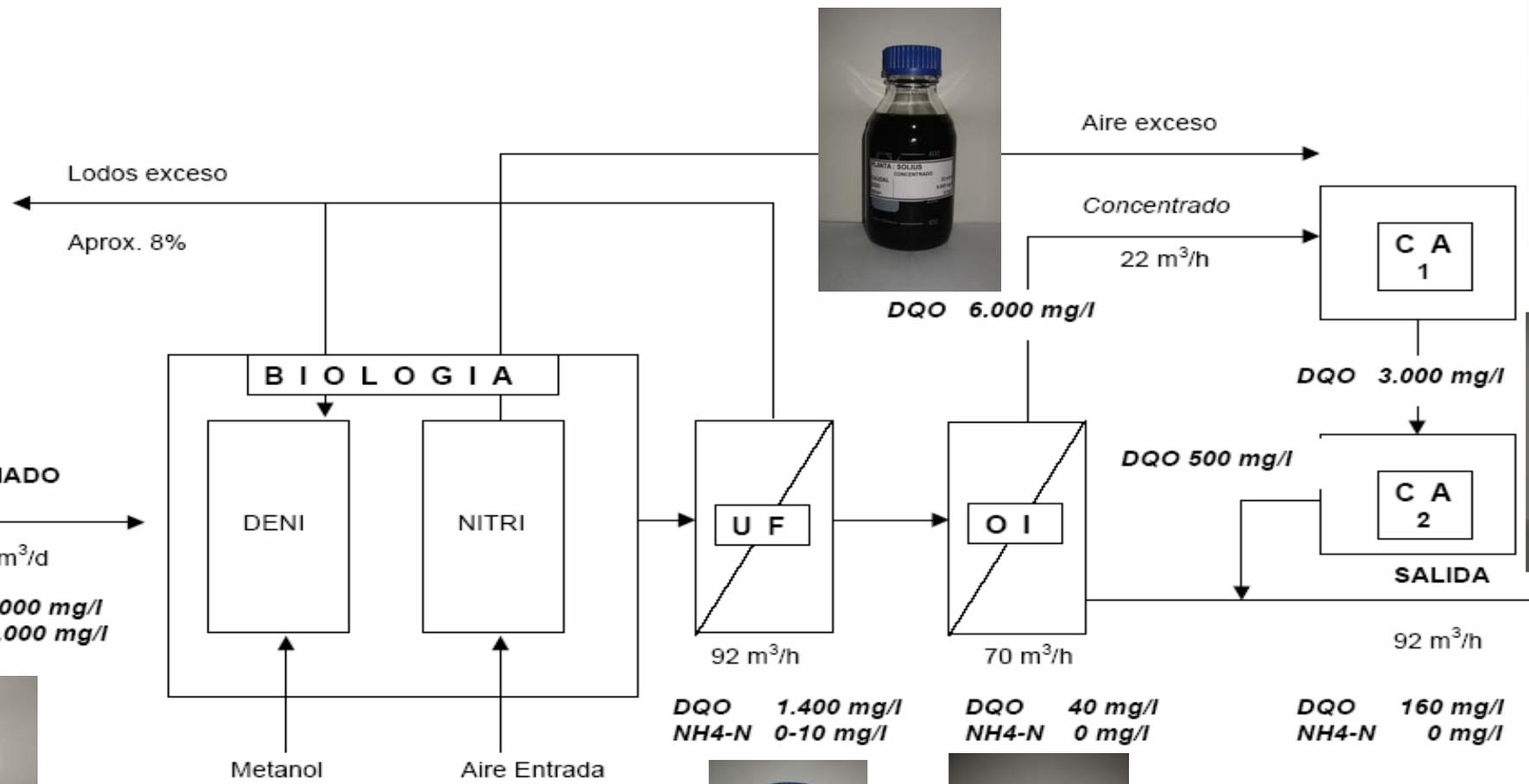
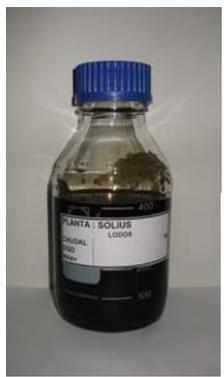


BIOMEMBRAT PLUS





Combinación procesos INSTALACION SOLIUS



VERTEDERO SOLIUS (GERONA)



Referencias BIOMEMBRAT

- Referencias mundiales de WEHRLE en el tratamiento de lixiviados

Alemania	45 Instalaciones	
España	14 Instalaciones	
China	14 Instalaciones	
Francia	9 Instalaciones	
Inglaterra	10 Instalaciones	
Holanda	1 Instalación	

Total: 93 referencias en lixiviados a nivel mundial

Algunas referencias del BIOMEMBRAT en España

VERTEDERO PEDRET (GERONA)



VERTEDERO GARRAF (BARCELONA)



VERTEDERO ARTIGAS (BILBAO)



VERTEDERO LLORET DE MAR (GERONA)



VERTEDERO TIVISSA (TARRAGONA)



TRATAMIENTO PARA CONCENTRADOS

**INERTIS, INERTIS
PLUS®**
Planta de Tratamiento
para Concentrados



TELWESA

Tratamientos de Efluentes Líquidos
Wehrle Umwelt SA



Indice

MOTIVACIÓN

CONCEPTO DEL PROCESO

EJECUCION

CONTACTO

Motivación

IDEA

- Tratamiento de los concentrados procedentes de Osmosis Inversa, consiguiendo un producto manejable y de fácil disposición dentro del mismo vertedero.

OBJETIVOS

- Optimización del efluente
- Flexibilidad en la operación
- Bajo coste explotación
- Cumplimiento de las regulaciones locales

Motivación

VALORES CONCENTRADOS TRAS OI - EL SEGRIÀ

ASSAIG	MÈTODE	UNITATS	RESULTAT
Demanda Química d'Oxigen (DQO) Sense decantar	PNTAG31A (Valoració redox)	mg/L O ₂	6896
Carbó Orgànic Total (TOC)	PNT AG71 (Espectrofotometria IR)	mg/L C	2882
pH	PNT AG33 (Electrometria)	u. de pH / °C	7,5 a 22,0°C
Conductivitat	PNT AG32 (Electrometria)	µS /cm a 25°C	>12880 (73100#)
Clorurs	UNE-EN ISO 10304 * (Cromatografia iònica)	mg/L Cl ⁻	19042

Cianurs totals	PNT AG56 (Espectrofotometria UV-VIS)	mg/L CN ⁻	2,3
Index de Fenol	PNT AG59 (Espectrofotometria UV-VIS)	mg/L C ₆ H ₅ OH	0,3
Sulfats	UNE-EN ISO 10304 * (Cromatografia iònica)	mg/L SO ₄ ⁻²	7727
Carbonats	PNT AG84 * (Volumetria)	mg/L CO ₃ ⁻²	964

Bicarbonats	PNT AG84 * (Volumetria)	mg/L HCO ₃	6514
Fluorurs	UNE-EN ISO 10304 * (Cromatografia iònica)	mg/L F ⁻	5,9
Halogens Orgànics Adsorbibles (AOX)	PNT AG72 (Columbimetria)	mg/L Cl	10,1

Motivación

VALORES ELUADO PERMITIDOS SEGÚN DECRETO GENERALITAT CATALUNYA 1/1997

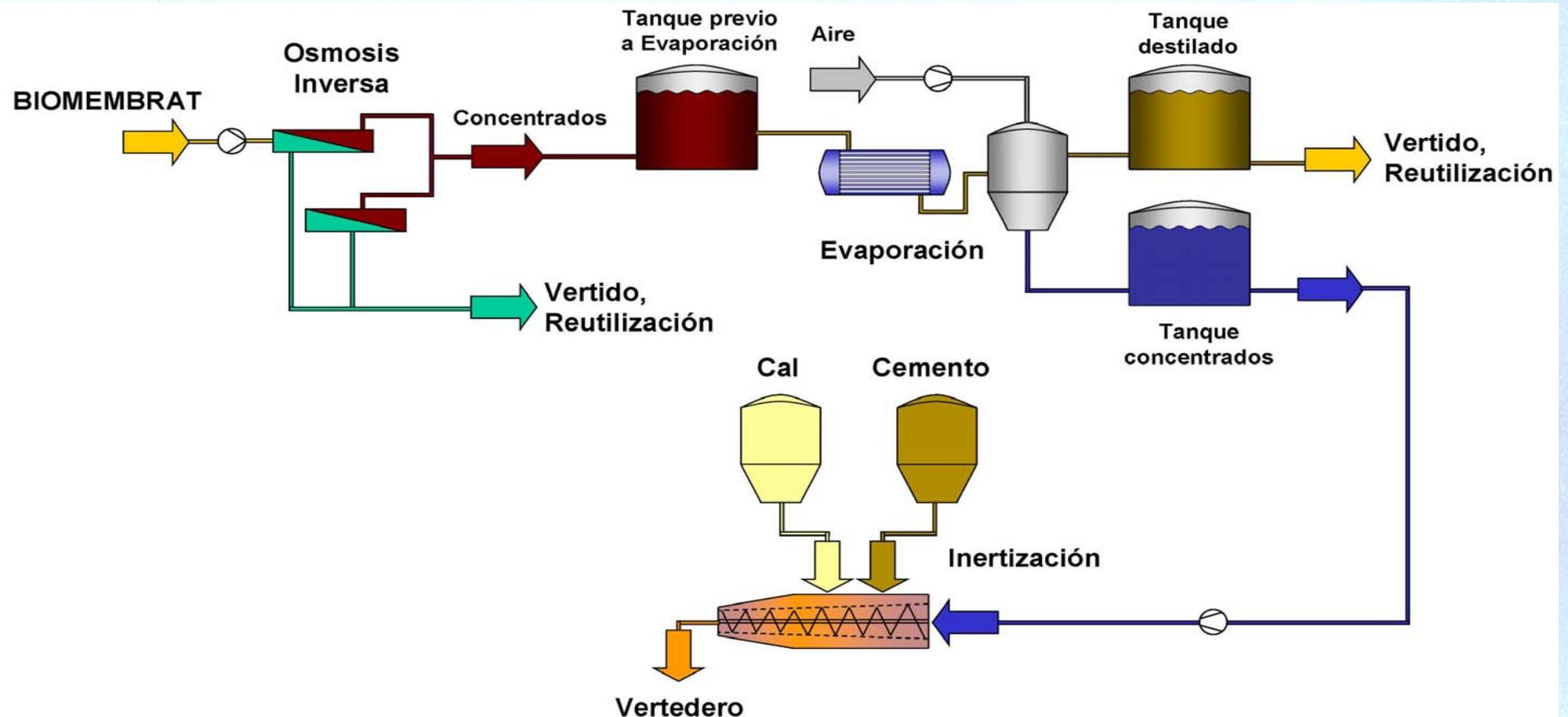
Paràmetre	Classe I	Classe II	Classe III
pH	5'5 <x<12	4<x<13	4<x<13
Conductivitat(mS/cm)	6	50	100
TOC (mg C/l)	40	100(2)	200(2)
Arsènic (mg/l)	0'1	0'5	1
Cadmi (mg/l)	0'1	0'2	0'5
Coure (mg/l)	2	5	10
Crom VI (mg/l)	0'1	0'1	0'5
Crom total (mg/l)	0'5	2	5
Mercuri (mg/l)	0'02	0'05	0'1
Níquel (mg/l)	0'5	1	2
Plom (mg/l)	0'5	1	2
Zinc (mg/l)	2	5	10
Índex de fenols (mg/l)	1	10	50
Fluorurs (mg/l)	5	25	50
Clorurs (mg/l)	500	5000	10000
Sulfats (mg/l)	500	1500	5000
Nitrits (mg/l)	3	10	30
Amoni (mg/l)	5	200	1000
Cianurs (mg/l)	0'1	0'5	1
AOX (mg Cl/l)	0'3	1'5	3

(1) Solució obtinguda per mitjà d'una prova de lixiviació simulada en laboratori.

(2) Quan el dipòsit controlat estigui especialment dissenyat per rebre residus orgànics, aquest valor podrà ser superat. Així mateix podrà ser també superat quan es tracti d'un residu que no pugui experimentar fermentació.

Concepto del proceso

INERTIS



VALORES TIPO TRAS EVAPORACION

ASSAIG	MÈTODE	UNITATS	RESULTAT
Matèries Inhibidores (MI)	PNT AG21 (I.Bioluminiscencia)	Equitox, a 15 minuts	>100 (403#)
Demanda Química d'Oxigen (DQO) Sense decantar	PNTAG31A (Valoració redox)	mg/L O ₂	>15000 (58775#)
Carbó Orgànic Total (TOC)	PNT AG71 (Espectrofotometria IR)	mg/L C	>5000 (20954#)
pH	PNT AG33 (Electrometria)	u. de pH / °C	9,9 a 19,4°C
Conductivitat	PNT AG32 (Electrometria)	µS /cm a 25°C	>12880 (39200#)
Clorurs	UNE-EN ISO 10304 * (Cromatografia Iònica)	mg/L Cl ⁻	96917
Amoni	PNT AG52 (Volumetria)	mg/L NH ₄	50,4
Cianurs totals	PNT AG56 (Espectrofotometria UV-VIS)	mg/L CN ⁻	4,6
Index de Fenol	PNT AG59 (Espectrofotometria UV-VIS)	mg/L C ₆ H ₅ OH	41,2
Carbonats	PNT AG84 * (Volumetria)	mg/L CO ₃ ⁻²	9750

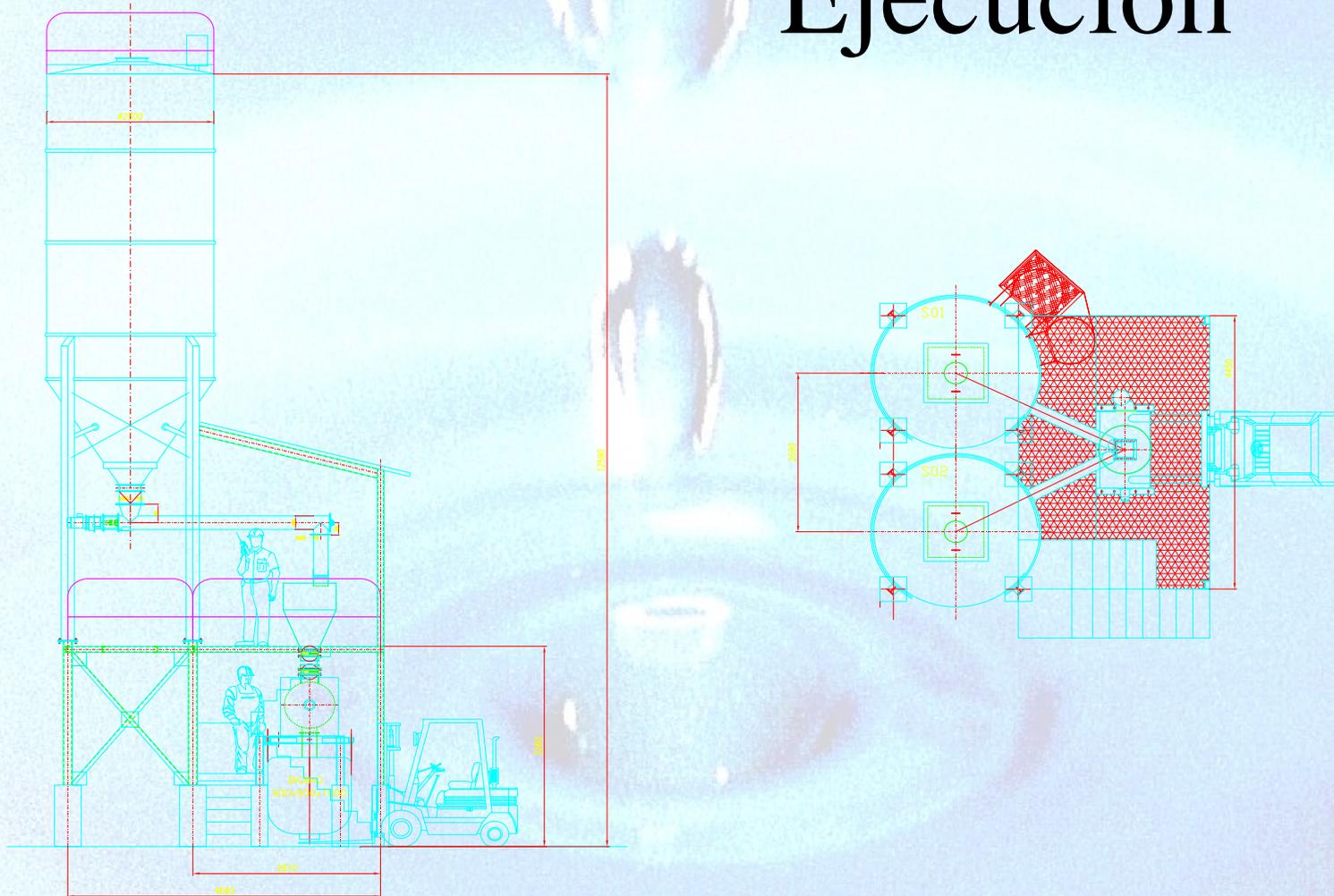
VALORES DEL ELUADO TRAS INERTIZACIÓN

ACTA DE RESULTATS

ASSAIG	MÈTODE	UNITATS	RESULTAT
pH	PNT AG33 (Electrometria)	u. de pH / °C	12,8 / 19,8
Conductivitat elèctrica	PNT AG32 (Electrometria)	mS/cm a 25°C	21,0
TOC	PNT AG71 (Espectrofotometria IR)	mg/L C	114
Arsènic	PNT FA30 (ICP)	mg/L	< 0,02
Cadmi	PNT FA30 (ICP)	mg/ L	< 0,005
Coure	PNT FA30 (ICP)	mg/ L	< 0,05
Crom VI	PNT AG42 (Espectrofotometria UV-VIS)	mg/L	< 0,02
Crom total	PNT FA30 (ICP)	mg/ L	0,13
Mercuri	A.A.(piròlisi/amalgama)*	mg/ L	0,003
Níquel	PNT FA30 (ICP)	mg/L	< 0,05
Plom	PNT FA30 (ICP)	mg/L	< 0,05
Zinc	PNT FA30 (ICP)	mg/L	< 0,1
Index de fenol	PNT AG59 (Espectrofotometria UV-VIS)	mg/L C ₆ H ₅ OH	< 0,2
Fluorurs	PNT AG88 (Electrometria)	mg/L F ⁻	0,2
Clorurs	PNT AG34A (Potenciometria)	mg/L Cl ⁻	1004
Sulfats	PNT AG58 (Turbidimetria)	mg/L SO ₄ ⁻²	190

Nitrits	PNT AG36 (Espectrofotometria UV-VIS)	mg/L NO ₂ ⁻	0,10
Amoni	PNT AG52 (Volumetria)	mg/L NH ₄ ⁺	2,4
Cianurs totals	PNT AG58 (Espectrofotometria UV-VIS)	mg/L CN ⁻	< 0,05
AOX	PNT AG72 (Columbimetria)	mg/L Cl	0,33

III. Ejecución



III.

Filtración



VERSOS 2008 - TRATAMIENTO INTEGRAL DE LIXIVIADOS



CONTACTO

TELWE, S.A.

Tratamientos de Efluentes Líquidos
Wehrle Umwelt GmbH

C/ Camprodon, 49
ES-17240 Llagostera (Girona)
Tel. +34 972831075
Fax. +34 972832021
e-mail: garcia@telwesa.com
Web: www.telwesa.com

***INERTIS CONCEPT is a registered invention
patent, N°200702809.***

***INERTIS, INERTIS PLUS is a trade mark,
type 40 M-2798068-5,***

**The process and the brand are solely
property of *TELWE, S.A.***

GRACIAS POR SU ATENCIÓN

CONTACTO

Jose Luis García

WEHRLE MEDIOAMBIENTE S.L.

C/ Belice 1 – 3ºC

E-33212 Gijón (ASTURIAS)

ESPAÑA

Tel: (0034) 985308571

Fax: (0034) 985317136

Mail: jl Garcia@wehrle.es

Web: www.wehrle-umwelt.com