



Ciclo de 20

MasterClass

AGUASRESIDUALES.INFO

AGUASRESIDUALES.INFO



MasterClass 21

“Tratamiento de Lixiviados”

Pablo García González

Director Gerente en WEHRLE España



AGUASRESIDUALES.INFO

23
Junio

Ciclo de **20**
MasterClass

AGUASRESIDUALES.INFO



VALORIZACIÓN TÉRMICA



Incineración

VALORIZACIÓN MECÁNICO-BIOLÓGICA



Reciclaje



Compostaje



Biometanización

DISPOSICIÓN FINAL



Vertedero

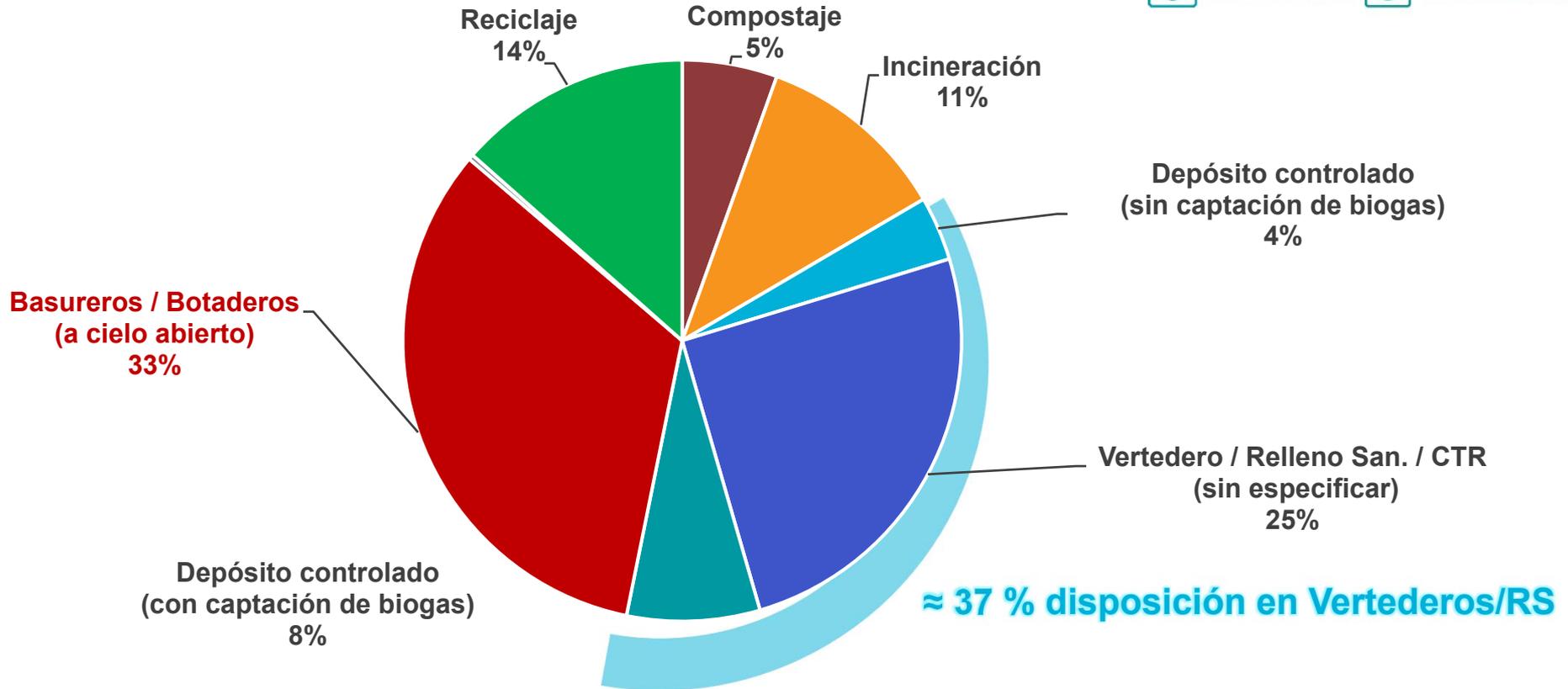
¿CÓMO SE GESTIONAN LOS RESIDUOS EN EL MUNDO?



WEHRLE



TELWESA





¿DÓNDE SE GENERAN LIXIVIADOS DE RSU?

Manejo
Transporte



Almacenamiento
(Fosos, búnker)



Valorización
(TMB)



Vertederos
(en explotación)



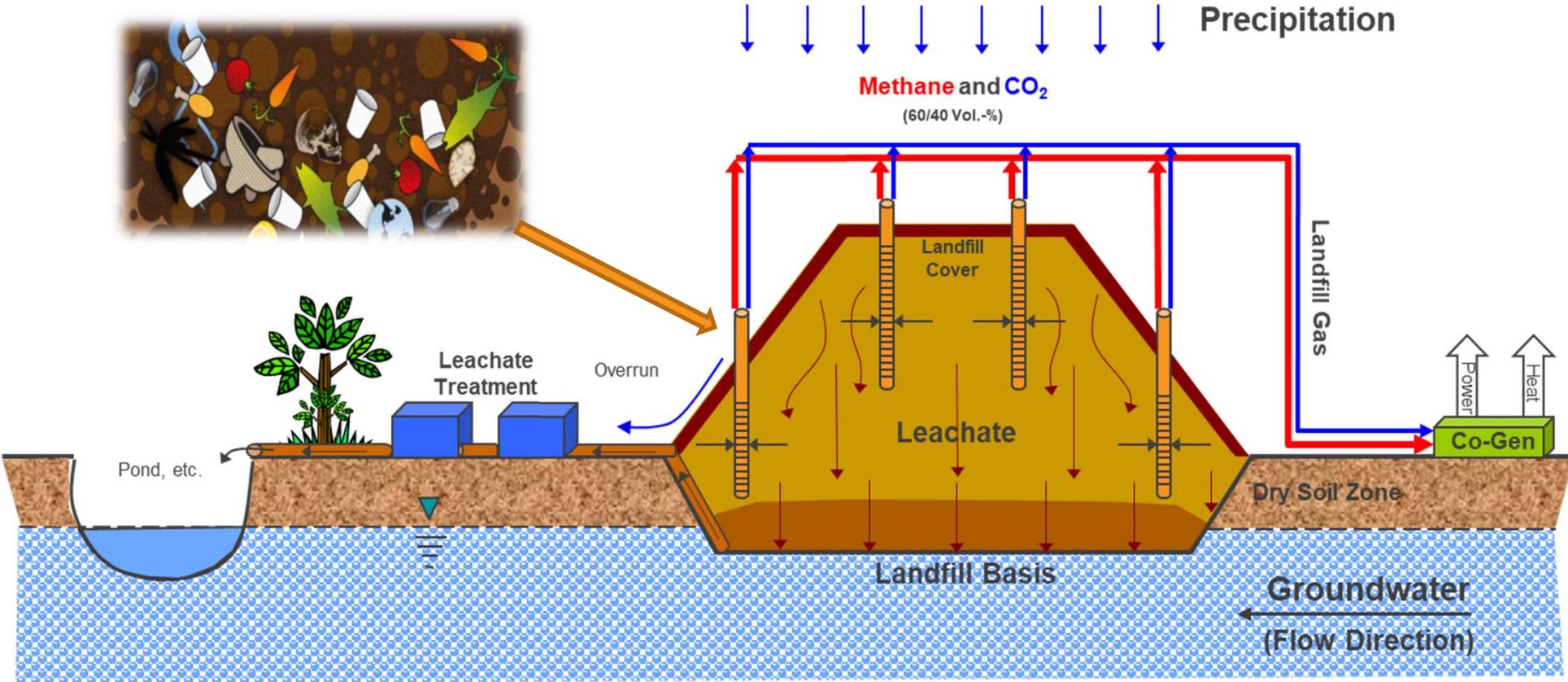
Vertederos
(clausurados)



DEPOSITOS CONTROLADOS (RR.SS)



Precipitation





WEHRLE



TELWESA

IMPORTANCIA DEL TRATAMIENTO DE LOS LIXIVIADOS

NEWS SPAIN

Worker 'buried alive' in Spain WARNED management of imminent collapse 3 days before landslide

By Isha Sesay - 11 February 2020 @ 11:49



MailOnline

The GARBAGE landslide: Five missing as rubbish
floods through city after typhoon smashes walls
of dump site



THANHNIEN
NEWS



Twenty-four people missing
after deadly garbage dump
accident in Guatemala

Reuters

Saturday, April 30, 2016 13:00



Garbage collectors look at rescue teams (not pictured) working at the site where a massive pile of garbage collapsed at a landfill dumpsite in Guatemala City, Guatemala.



WEHRLE



TELWESA

Vertedero Djebel Chekir, Túnez: sistema de tratamiento de lixiviados en marcha desde 2012



© 2013 DigitalGlobe / Bing Maps



© 2017 DigitalGlobe / Google Maps

CARACTERÍSTICAS DEL LIXIVIADO



TIPO DE RESIDUOS

URBANOS



INDUSTRIALES



INERTES





GEOGRAFÍA/ CLIMATOLOGÍA		CULTURA / GASTRONOMÍA	
ZONAS HUMEDAS	ZONAS SECAS	EUROPA	AMÉRICA ASIA /ÁFRICA
			
			



WEHRLE



TELWESA

SUSTANCIAS CONTAMINANTES DEL LIXIVIADO

COMPUESTOS ORGÁNICOS	COMPUESTOS NITROGENADOS	SALES	METALES
 	 	<p>Conductividad</p> <p>Cloruros</p> <p>SULFATOS</p>	  

CARACTERÍSTICAS DEL LIXIVIADO

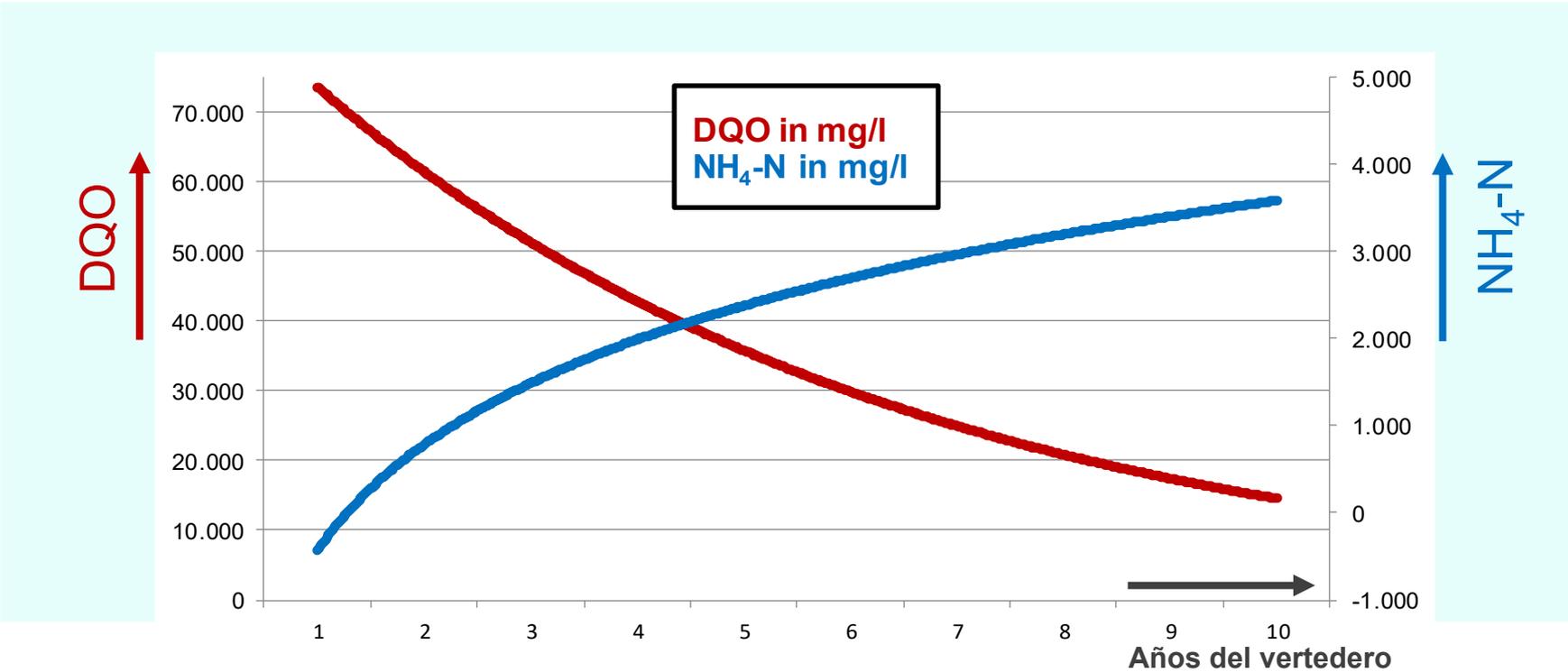


WEHRLE



TELWESA

EVOLUCIÓN DEL LIXIVIADO CON LA EDAD DEL VERTEDERO/ RELLENO SANITARIO





Lixiviado „joven“

Manejo
Transporte



Almacenamiento
(Fosos, búnker)



Valorización
(TMB)



Vertederos
(en operación)



Vertederos
(clausurados)



ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS PARA TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS



WEHRLE



TELWESA





A la hora de elegir un tratamiento para los lixiviados hay que considerar condicionantes particulares como....

- ▶ Presupuesto disponible
- ▶ Calidad requerida en el vertido
- ▶ Climatología local
- ▶ Disponibilidad de energía (eléctrica / térmica)
- ▶ Estabilidad de la red de acometida eléctrica
- ▶ Disponibilidad de consumibles Ej. Carbón activo, metanol, etc
- ▶ Disponibilidad de personal cualificado





WEHRLE



TELWESA

PROCESOS
QUE CONCENTRAN
LOS CONTAMINANTES

FISICOS (Osmosis Inversa)

QUIMICOS (Flocu-Coagulación)

TERMICOS (Evaporación)

PROCESOS
QUE ELIMINAN
LOS CONTAMINANTES

BIOLÓGICOS (MBR)

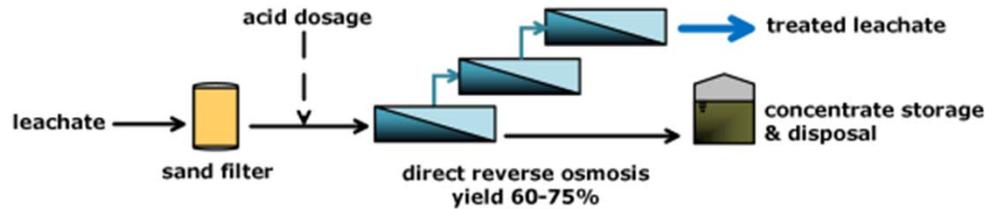
Ósmosis Inversa (DIRECT-RO)



- ▶ Solución contenerizada muy implantada y con numerosas referencias
- ▶ Precio competitivo
- ▶ Corto plazo suministro
- ▶ Instalación rápida y sencilla
- ▶ Alcanza altas calidades de vertido (incluido sales)
- ▶ Genera un concentrado de difícil gestión

CAPEX	OPEX	Calidad vertido	Residuos
😊😊	😞	😊😊😊	😞😞😞

Ósmosis Inversa (DIRECT-RO)



Rendimientos de depuración:



Características principales:

- Bajo CAPEX
- Alta calidad en el vertido (bajo N, DQO, sales)
- Consumo de químicos elevado
- No adecuado para lixiviados con muchos sólidos
- Genera concentrado con alto NH₄-N y salinidad

Proceso MBR (BIOLOGIA + UF)

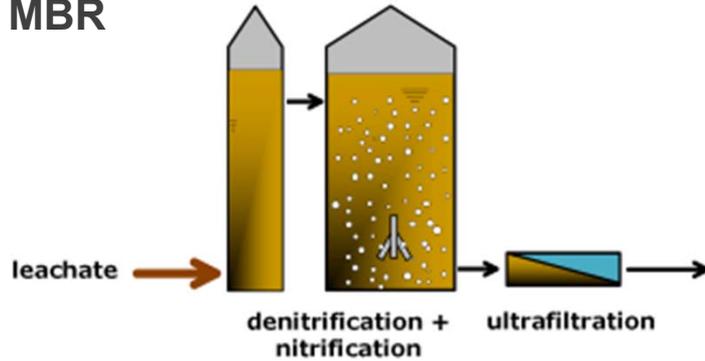


- ▶ Alta eliminación de NH₄/DBO₅/TSS
- ▶ Alcanza calidad suficiente para una descarga indirecta SIN exigencia en sales
- ▶ Optimiza combinación con tratamientos terciarios (NF/ RO/AC) para descarga directa/reutilización
- ▶ Costes operación sostenibles
- ▶ Ocupa muy poco espacio

CAPEX	OPEX	Calidad vertido	Residuos
			



MBR



Rendimientos de depuración:



Características principales:

- Alto grado de eliminación de N, DBO5, TSS
- Proceso robusto y estable para cualquier lixiviado
- No genera concentrados
- Consumo energético elevado
- NO reduce Sales ni DQO refractaria

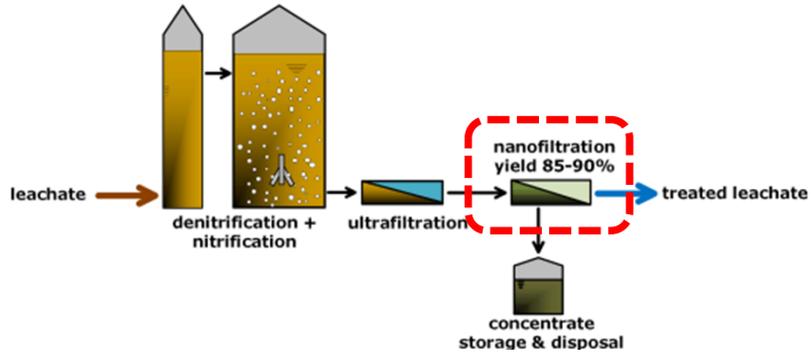
Procesos Híbridos: MBR +NF/RO/AC



- ▶ Posibilita un tratamiento de los lixiviados sostenible a largo plazo
- ▶ Alcanza altas calidades de efluente (vertido directo/riego)
- ▶ La NF/RO genera menor cantidad de concentrado con posibilidad de reducir su volumen mediante evaporación

CAPEX	OPEX	Calidad vertido	Residuos
			

MBR + Nanofiltración (NF)



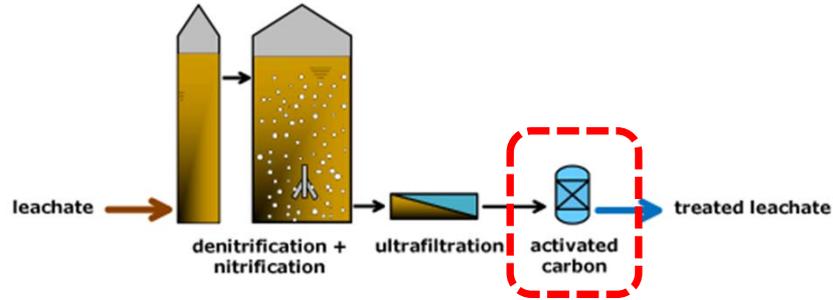
Rendimientos de depuración:



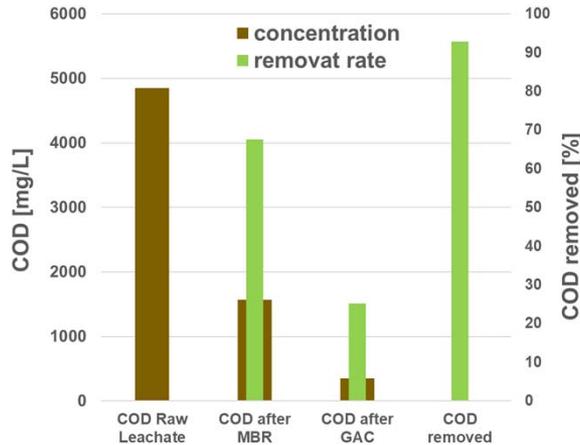
Características principales:

- Alto grado de eliminación de N, DBO5, TSS
- Reduce la DQO refractaria en el vertido
- Baja reducción de sales y conductividad
- Genera concentrado (sin amonio y baja salinidad)

MBR + Carbón Activo (AC)



Rendimientos de depuración:

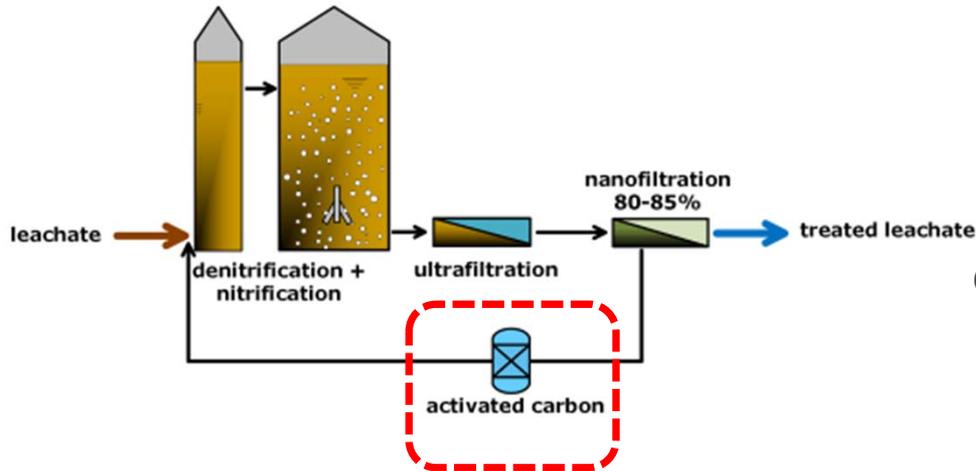


Características principales:

- Alto grado de eliminación de N, DBO5, TSS
- Reduce la DQO refractaria y TrOC en el vertido
- No genera concentrado
- OPEX elevado (GAC ≈ 2 €/kg)
- No reduce sales ni conductividad



MBR BIOMEMBRAT®-plus



Rendimientos de depuración:



Características principales:

- Alto grado de eliminación de N, DBO5, TSS
- Reduce la DQO refractaria en el vertido
- Posibilita la devolución del concentrado al sistema
- Baja reducción de sales y conductividad
- Consumo elevado de GAC

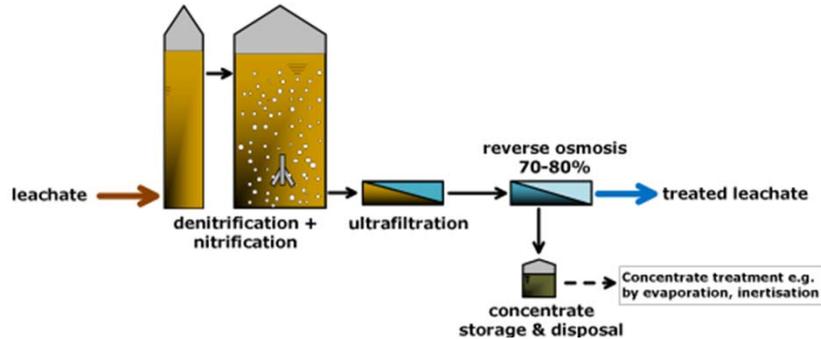


WEHRLE



TELWESA

MBR + Ósmosis Inversa (RO)



Rendimientos de depuración:



DQO



N



TSS



Sales

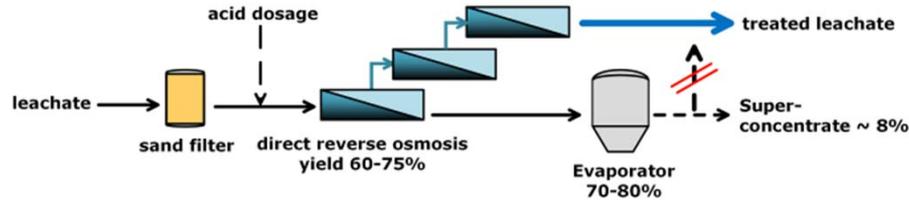


TrOC

Características principales:

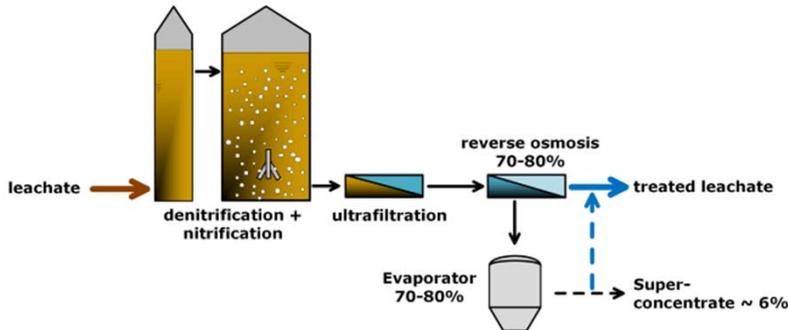
- Alto grado de eliminación de N, DBO5, TSS
- Reduce la DQO refractaria en el vertido
- Reduce de sales y conductividad en el vertido
- Genera concentrado (sin amonio y alta salinidad)
- CAPEX/OPEX más elevado

Evaporación de concentrado de DIRECT-RO



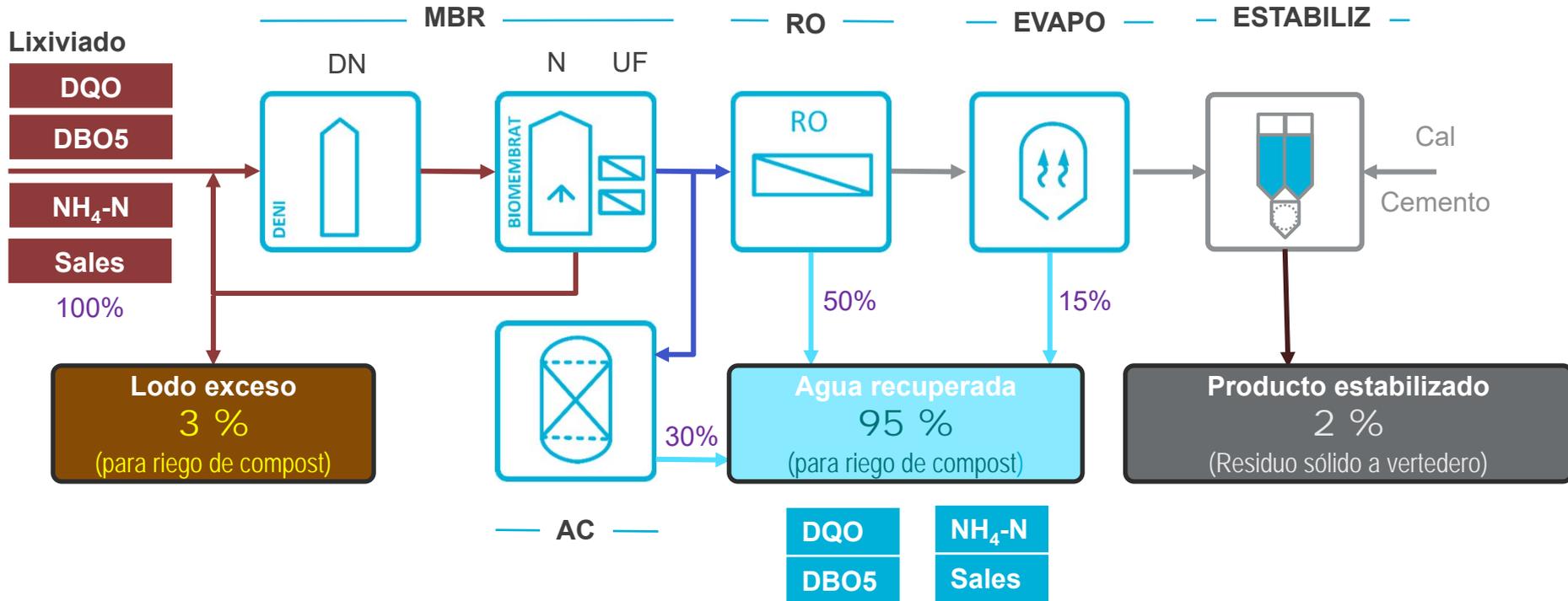
- Genera una corriente “superconcentrada” de menor caudal (factor conc. 1/10)
- Condensado con NH_4 y COVs que precisa tratamiento para poder ser vertido.

Evaporación de concentrado de MBR + RO



- Se reduce en un 25% la generación de concentrado
- El condensado está libre de NH_4 y COVs y puede ser vertido junto al permeado de la RO

CONCEPTO ZLD



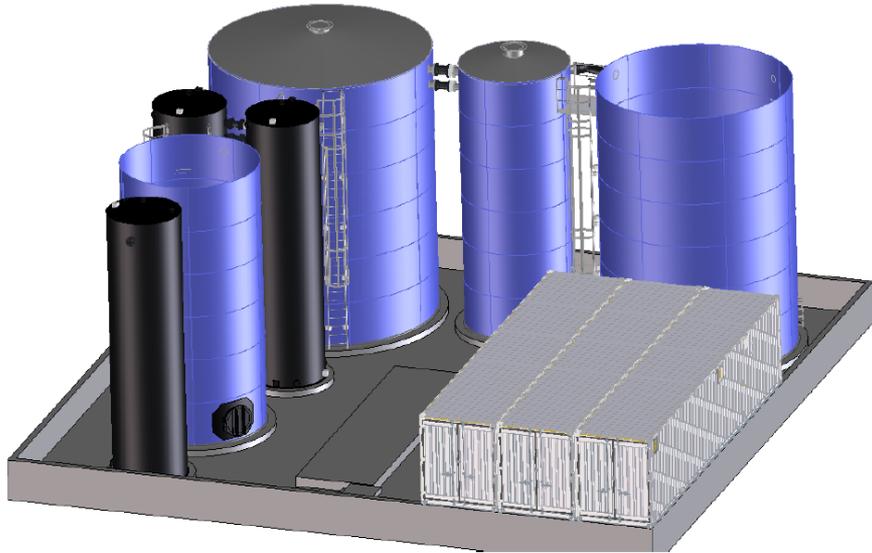


WEHRLE

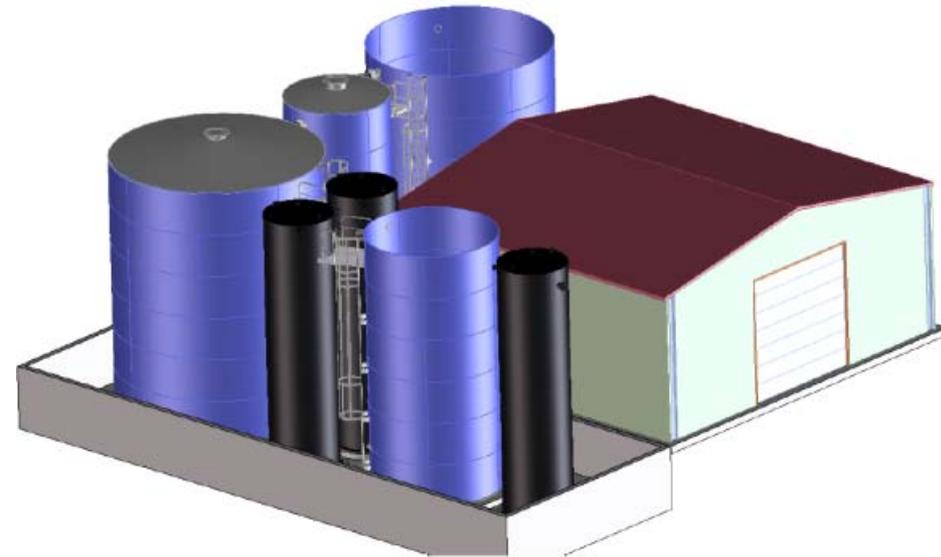


TELWESA

Configuración con **contenedores**



Configuración con **nave/edificio**





WEHRLE



TELWESA

EJEMPLOS DE PLANTAS DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS



Proceso : Ósmosis Inversa WEHRLE DIRECT-RO





Proceso : MBR WEHRLE BIOMEMBRAT®





Proceso MBR WEHRLE BIOMEMBRAT®





WEHRLE



TELWESA

Proceso MBR WEHRLE BIOMEMBRAT®





WEHRLE



TELWESA

Proceso : MBR WEHRLE BIOMEMBRAT®





WEHRLE



TELWESA

Proceso: MBR BIOMEMBRAT® + NF





WEHRLE



TELWESA

Proceso: MBR BIOMEMBRAT® + RO



CASE STUDY – OMAN (EE.AA)



WEHRLE



TELWESA

Proceso : MBR BIOMEMBRAT® + RO





Proceso : MBR BIOMEMBRAT® + RO



CASE STUDY – LLORET DE MAR (ESPAÑA)



Proceso : MBR BIOMEMBRAT® + RO + AC + EVAPO + ESTABILIZACIÓN





WEHRLE



TELWESA



Pablo García González

WEHRLE Medioambiente SL
Asturias - ESPAÑA



www.wehrle.es



pgarcia@wehrle.es



<https://www.linkedin.com/in/pablogarcia-wehrle/>

MasterClass
patrocinada por:



WEHRLE



TELWESA

**Muchas gracias
por su atención.**

AGUASRESIDUALES INFO



Ciclo de 20
MasterClass

AGUASRESIDUALES.INFO