



Reutilización del agua en la industria química y últimas tecnologías aplicadas

28 Abril , 2016

Imagination at work

Luis Urrutia
ES Lead Sales Manager Iberia
GE Water & Process Technologies

luis.urrutia@ge.com

GE Proprietary Information—Class III (Confidential)
Export Controlled—U.S. Government approval is required
prior to export from the U.S., re-export from a third
country, or release to a foreign national wherever located.

INDICE

APARTADO 1 . AGUAS DE PROCESO

- 1.1 Evolución tecnológica en la producción de agua desmineralizada
 - Lecho Mixto vs EDI

1.2 Electrodialisis Reversible (EDR)

- Tecnología de desionización para la reutilización de aguas
- Aplicación : Balance de aguas en la industria . Reutilización

➤ APARTADO 2 . AGUAS RESIDUALES

2.1 Depuración/reutilización de aguas residuales industriales: Birreactores de membrana (MBR)

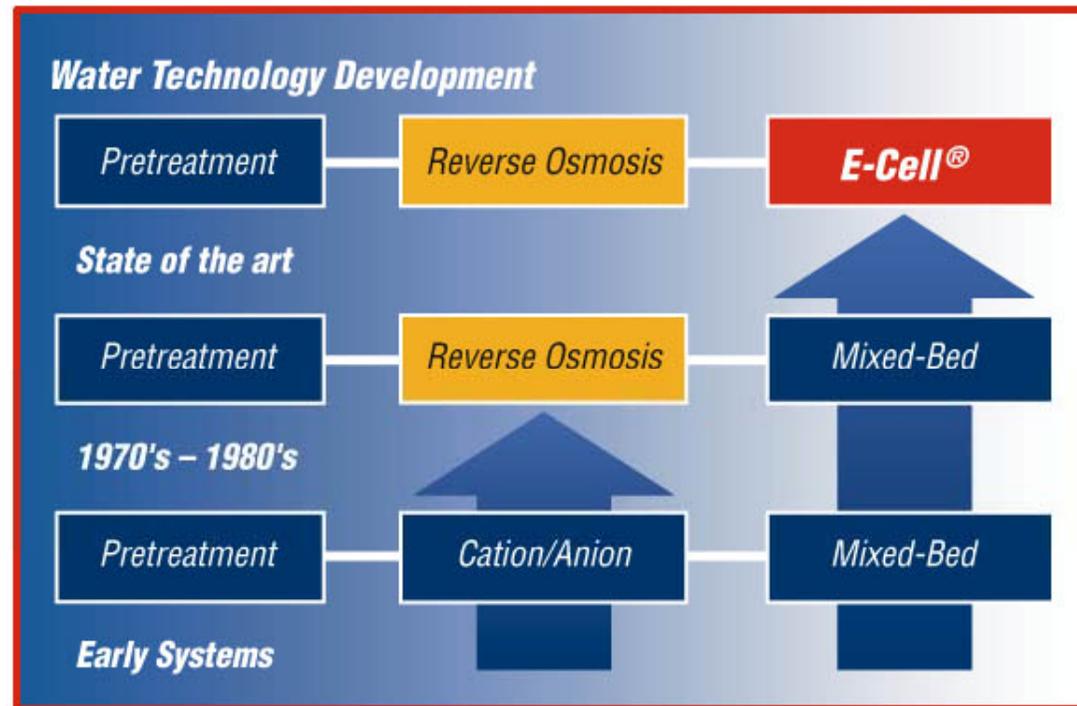
- Aplicación a las depuradoras existentes
- Aplicación en la industria

2.2 Tratamientos combinados (reutilización aguas residuales)



1.1 Evolución de la tecnología

Producción **continua** de agua ultrapura **sin regenerantes químicos:**



1.1 Evolución de la tecnología



GE Power & Water
Water & Process Technologies

- **RO etapa inicial de desmineralización**

Elimina iones, compuestos orgánicos de elevado peso molecular, partículas

Rechazo de sales *relativo* a la alimentación (95-99%)



- **EDI etapa final de desmineralización**

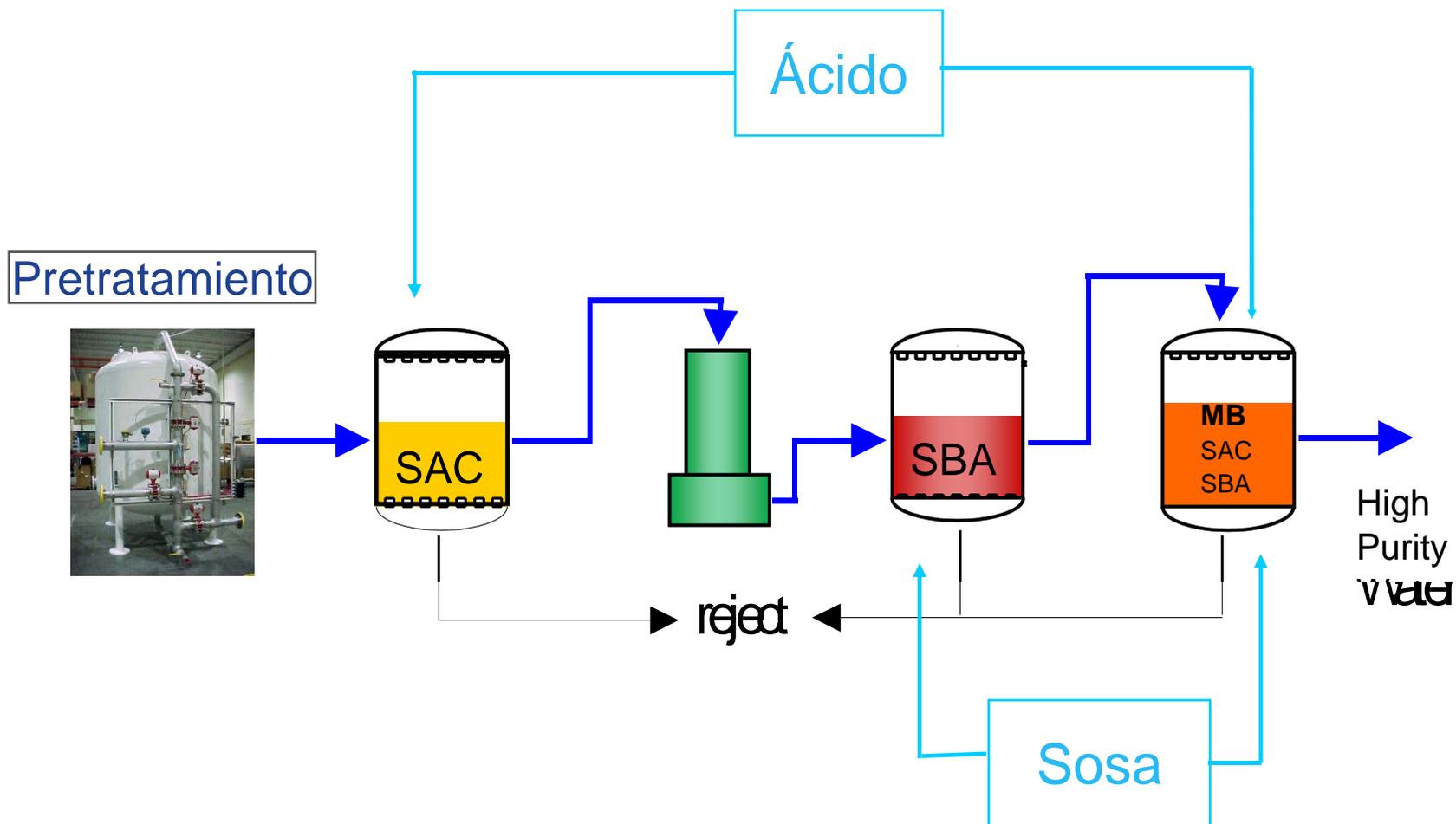
Elimina especies iónicas e ionizables residuales



Se pueden cumplir las especificaciones más restrictivas de pureza del agua (**resistividad, sodio, sílice, boro**) requeridas por los procesos de los clientes



1.1 Evolución de la tecnología



1.1 Evolución de la tecnología

Pretratamiento



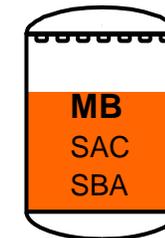
Osmosis Inversa



RO etapa inicial de desmineralización

- Elimina iones, compuestos orgánicos de elevado peso molecular, partículas
- Rechazo de sales *relativo* a la alimentación (95-99%)

Acido



High Purity Water

Sosa



1.1 Evolución de la tecnología

Pretratamiento



Osmosis Inversa



EDI

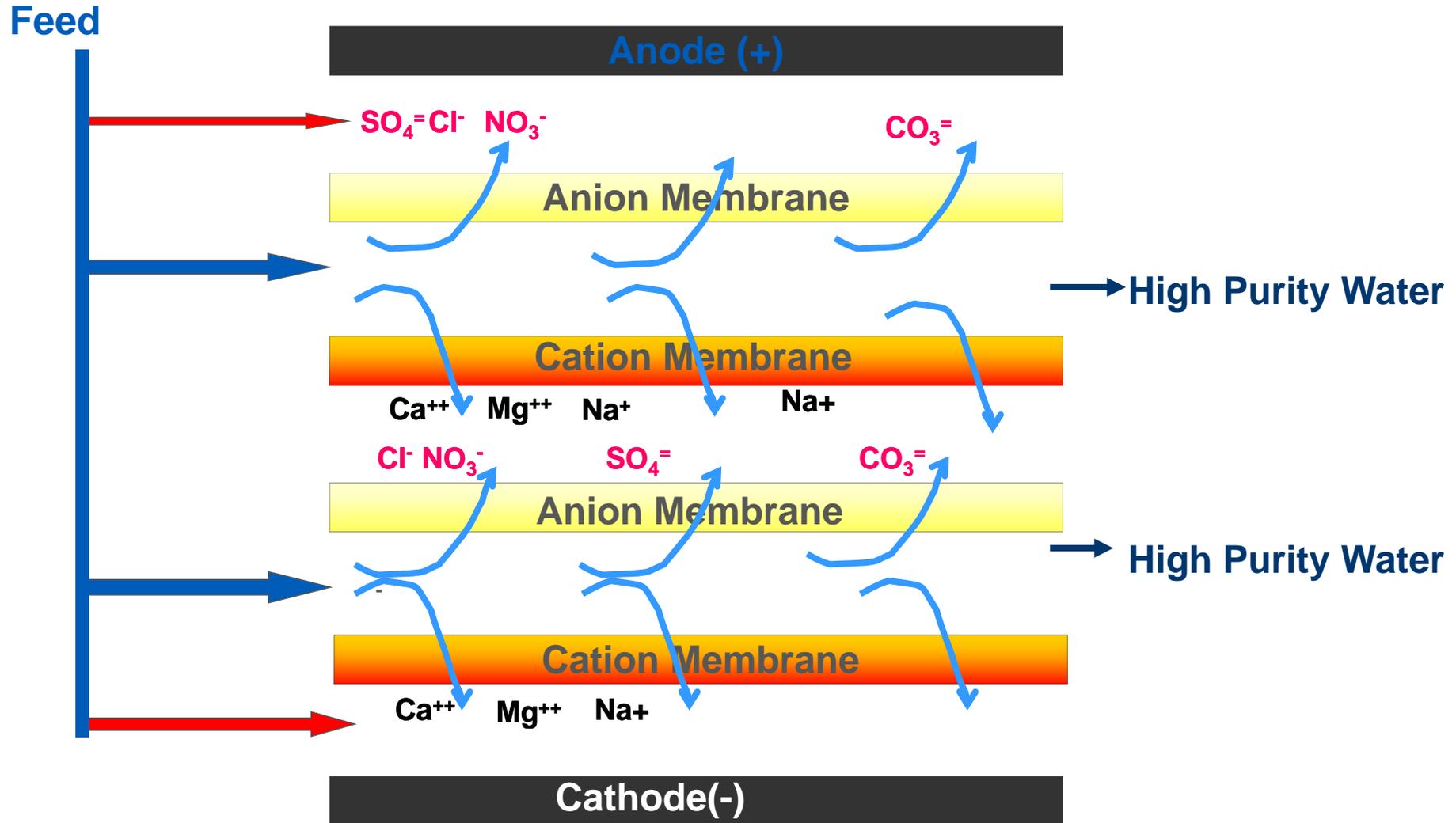


1.1 Evolución de la tecnología

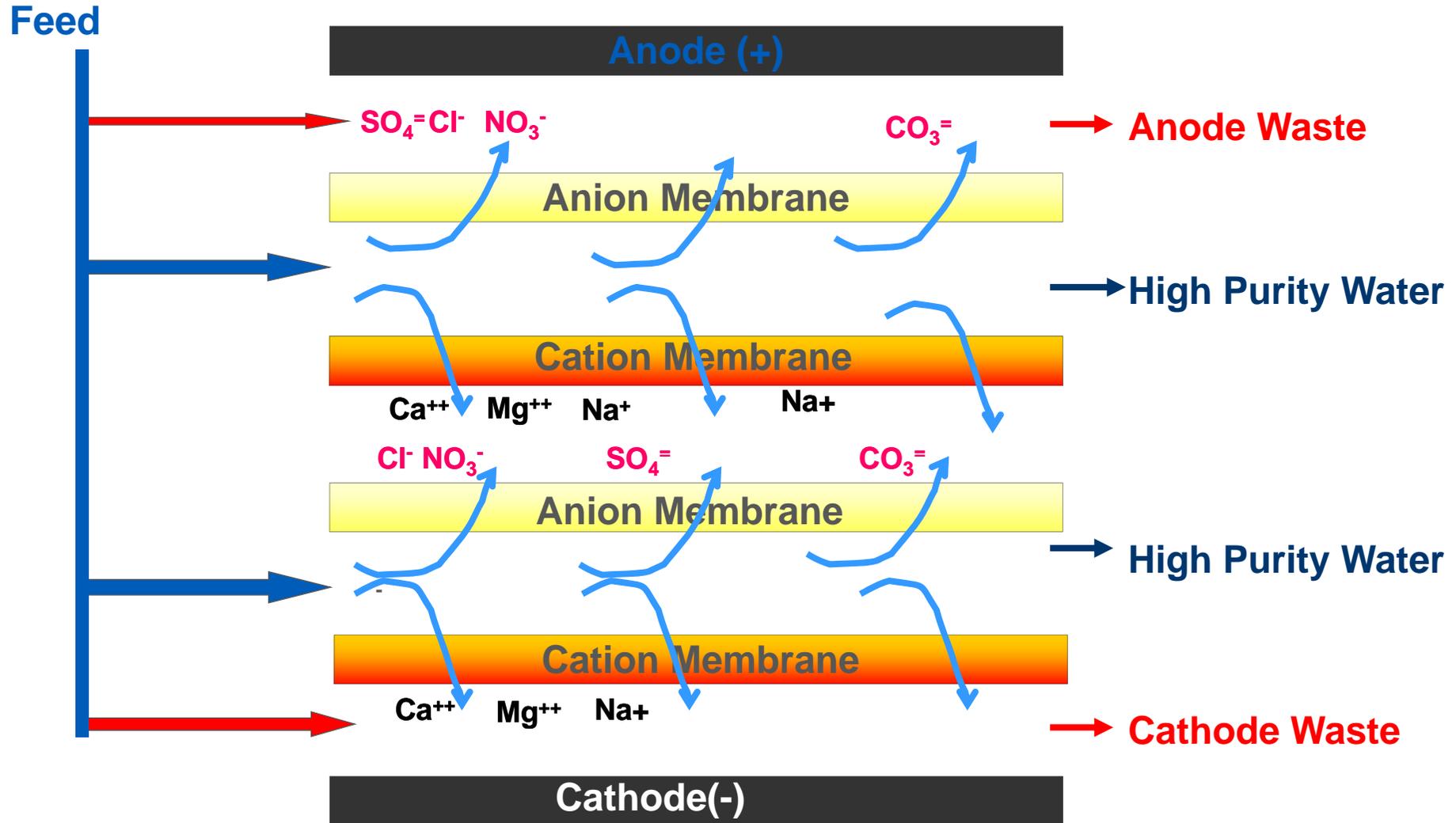
La **electrodesionización (EDI)** es un proceso que elimina sales de los líquidos usando un potencial eléctrico para el transporte iónico y regeneración en continuo.



1.1 Evolución de la tecnología



1.1 Evolución de la tecnología



1.1 Evolución de la tecnología

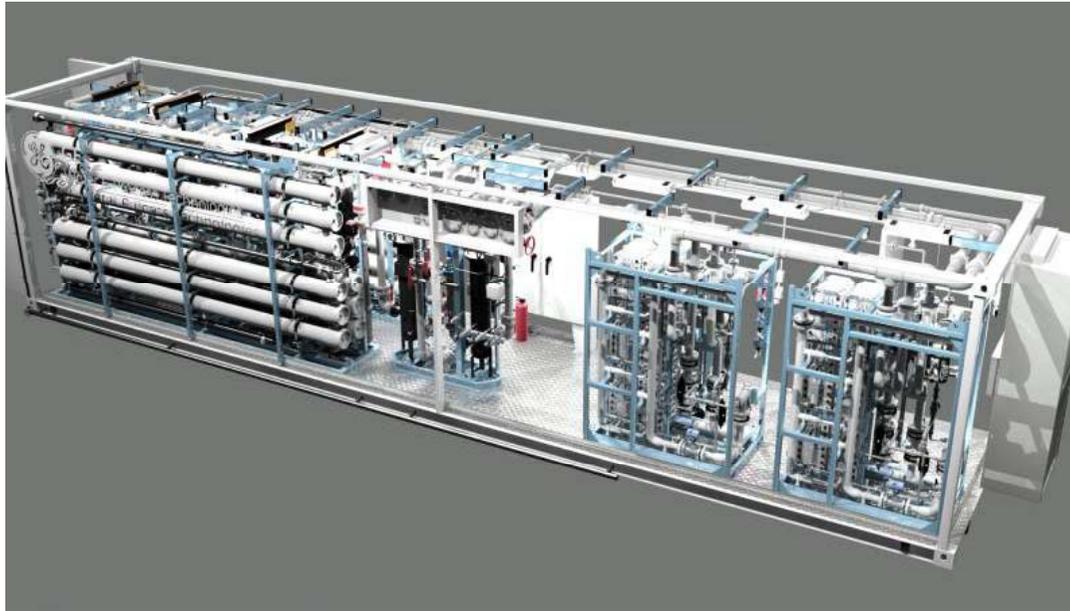


EDI ofrece una alternativa “limpia”:

1. No necesita quimicos para la regeneración
2. Proceso **continuo** y simple operación
3. Sencilla instalación
4. **Elimina el vertido residual peligroso**
5. Menor coste de explotación

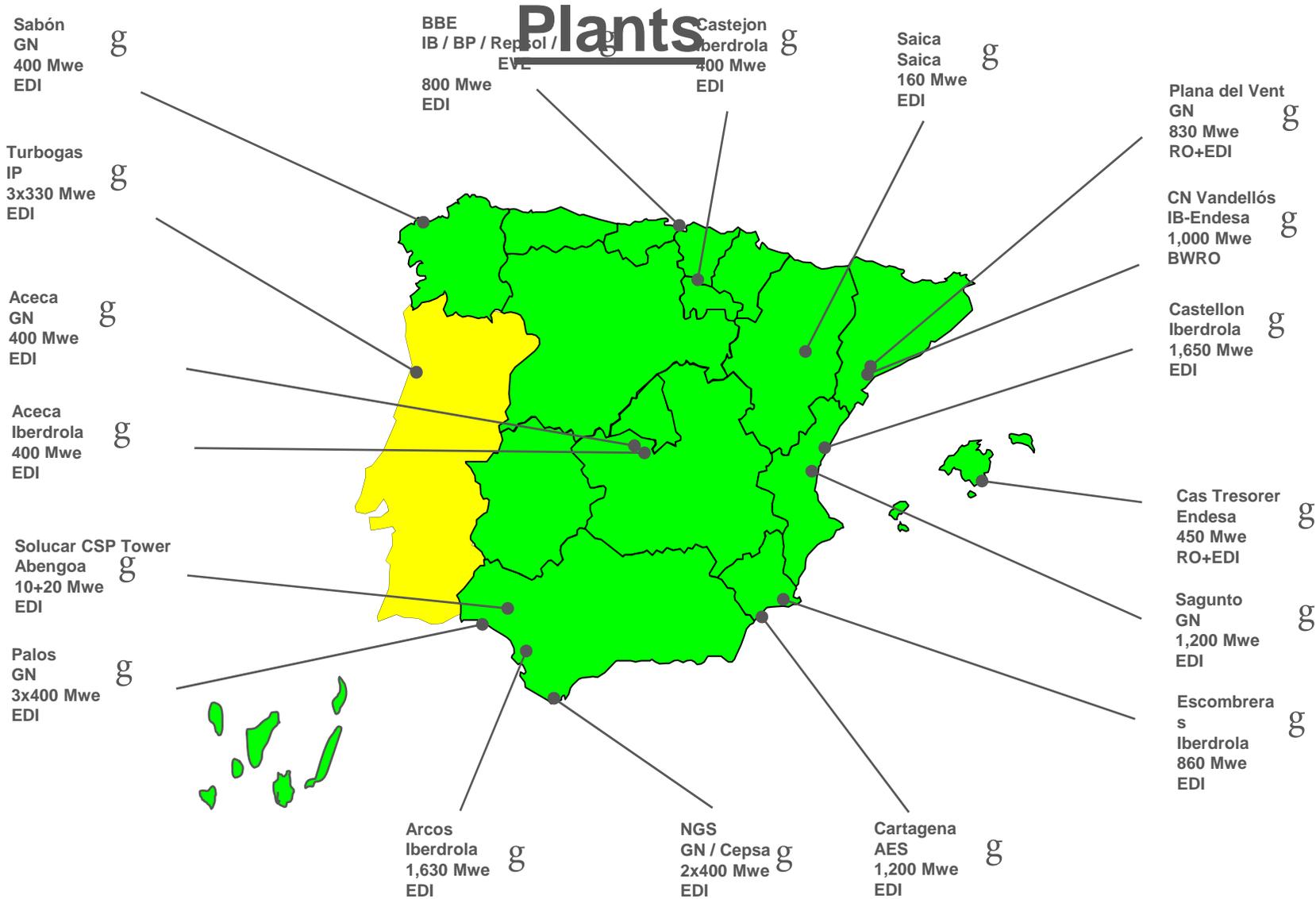


1.1 Evolución de la tecnología



- Instalación sencilla
- OPEX vs CAPEX
- Container o skid

GE Water Tech in Iberian Power



Source: Own elaboration





ELECTRODIALYSIS REVERSIBLE



GE Infrastructure
Water & Process Technologies



1.2 ELECTRODIALISIS REVERS GE Power & Water Water & Process Technologies

❖ Electrodiálisis - ED

➤ Es un proceso de separación electroquímico, en el que los iones se transfieren a través de membranas iónicamente selectivas, desde una solución menos concentrada a una solución más concentrada como resultado del flujo de una corriente eléctrica.

❖ Electrodiálisis Reversible - EDR

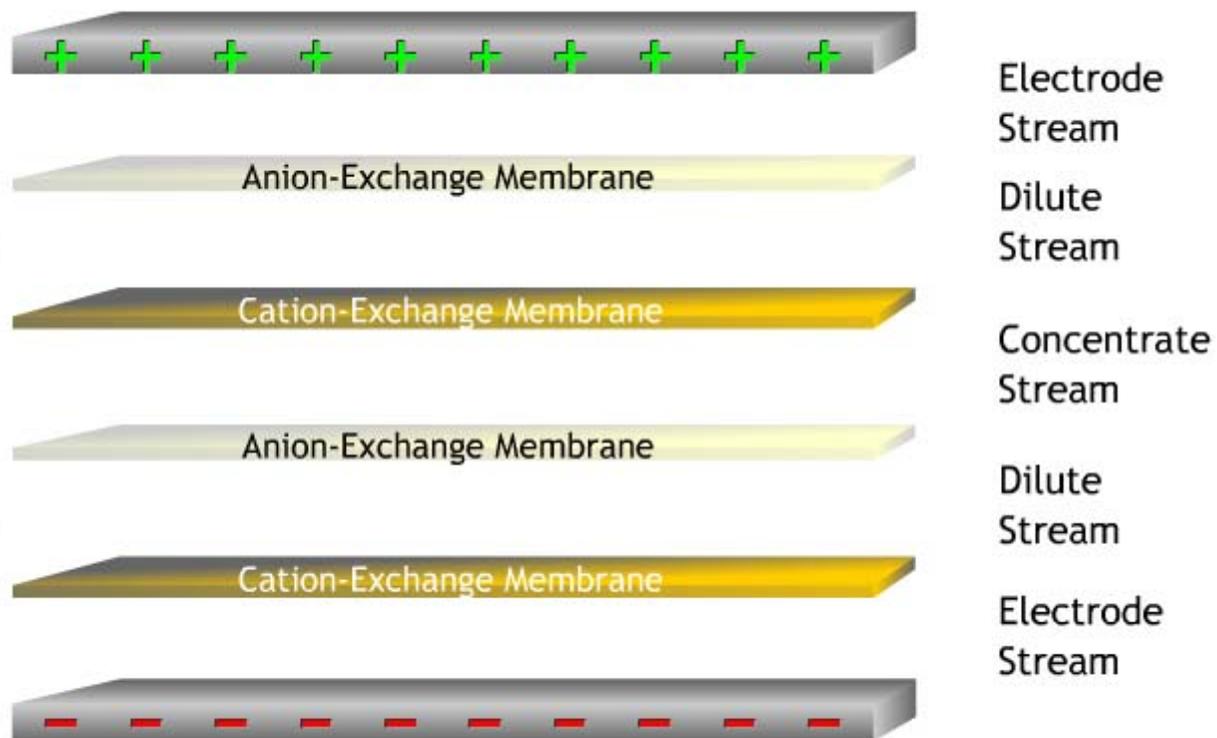
➤ Es un proceso de electrodiálisis con un sistema de autolimpieza continua, para evitar la acumulación de sustancias coloidales, que potencialmente pueden ensuciar las membranas, mediante un cambio de polaridad de la pila, con una frecuencia y duración determinadas y un cambio de flujo de concentrado y producto. No es un sistema barrera.



1.2 ELECTRODIALYSIS REVERSERS



GE Power & Water
Water & Process Technologies



1.2 ELECTRODIALYSIS REVERSERS



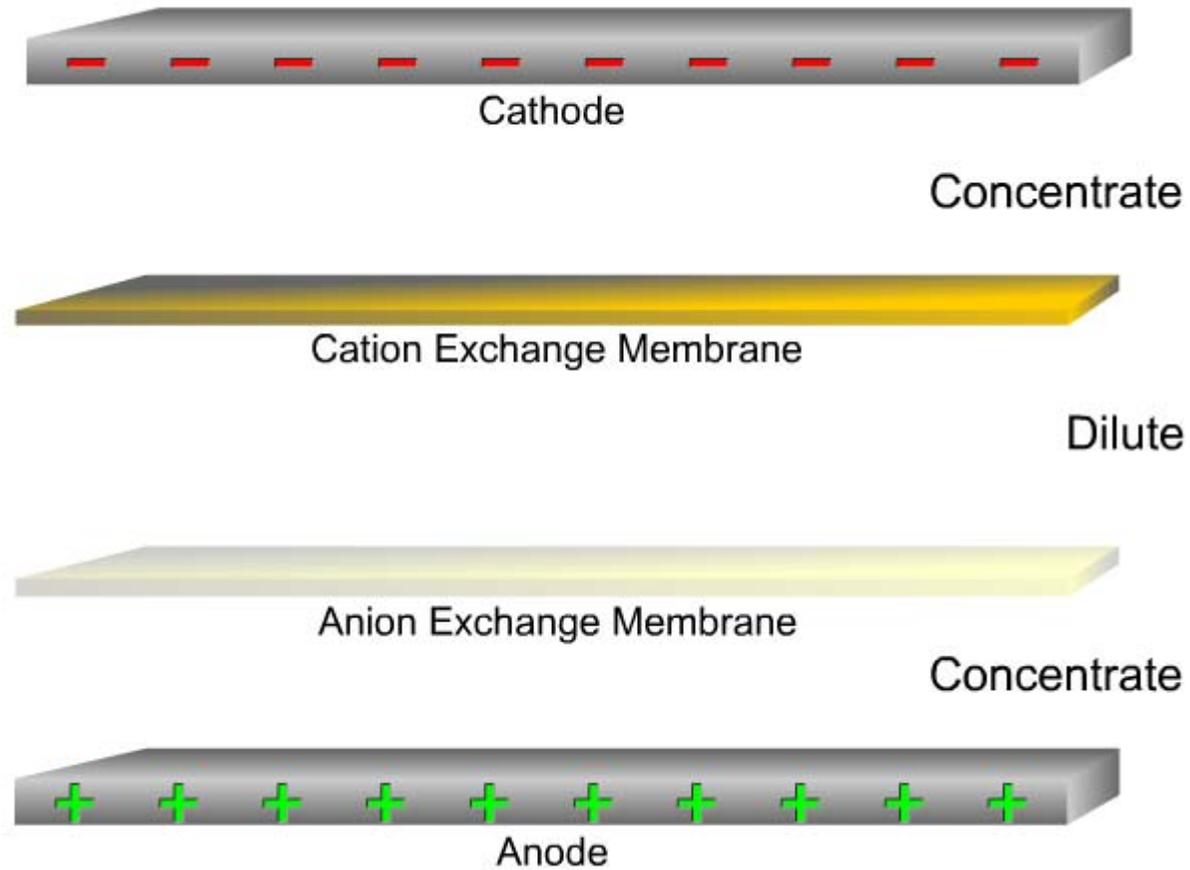
GE Power & Water
Water & Process Technologies



1.1 ELECTRODIALYSIS REVERS



GE Power & Water
Water & Process Technologies

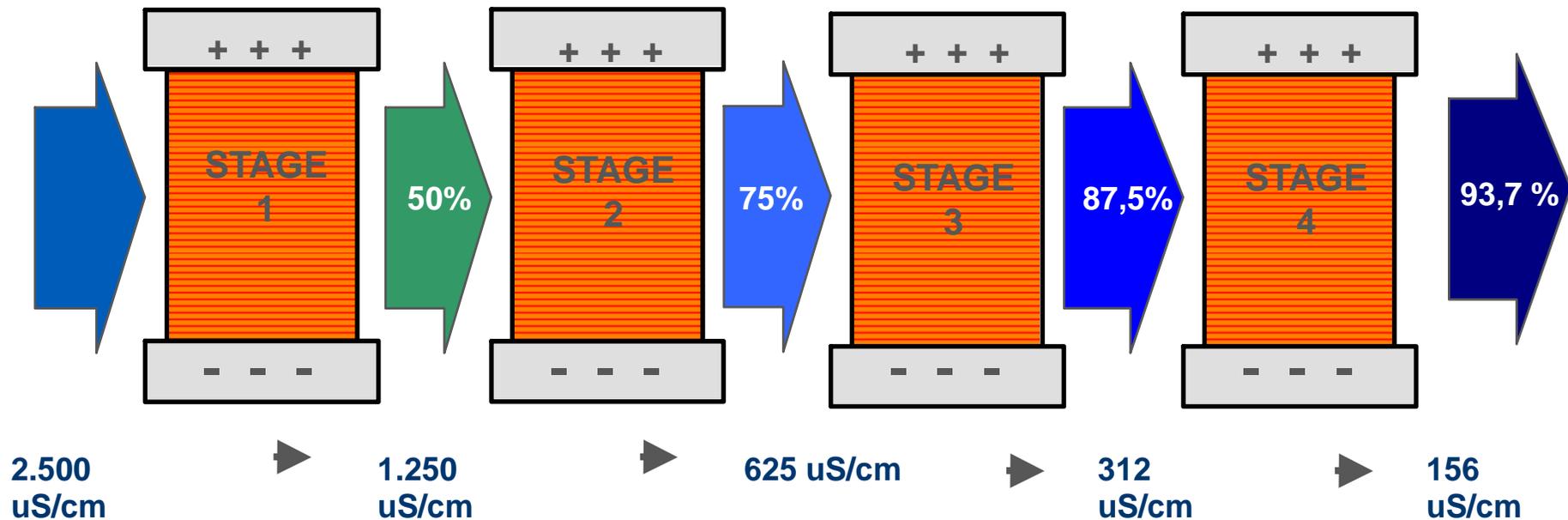


1.2 ELECTRODIALISIS REVERSA GE Power & Water Water & Process Technologies

(permite una reducción de salinidad del 50 – 95%)

Entrada

Producto



Se pueden añadir más etapas para mejorar la calidad del producto

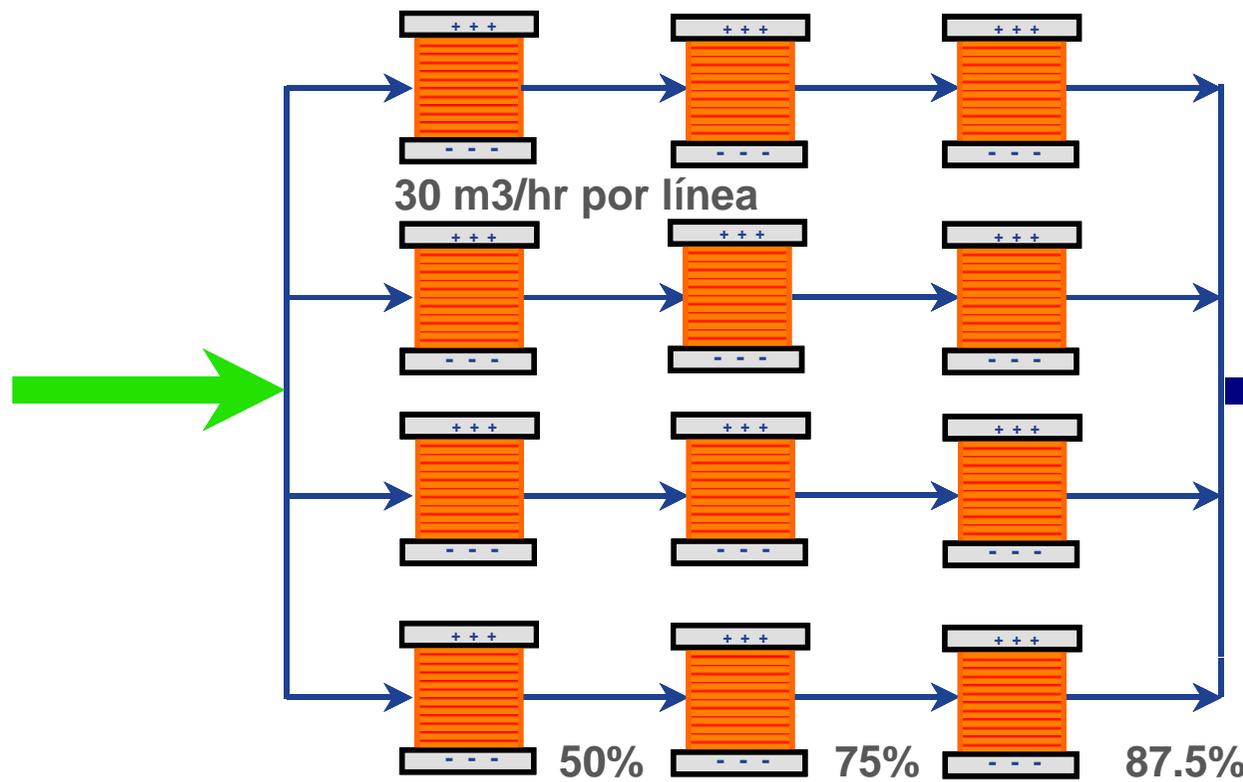


1.2 ELECTRODIALISIS REVERS (permite incrementar el caudal a tratar)



(permite incrementar el caudal a tratar)

Ejemplo: 4 Líneas, 3 Etapas



Feed Water Requirements

Typical Feed TDS.....	100 to 3,000 ppm (mg/l)
Maximum Feed TDS	12,000 ppm (mg/l)
Silica (Reactive).....	unlimited
pH.....	2 to 10
SDI (5 min. test).....	10
Turbidity.....	< 0.5 NTU
Free Chlorine (continuous).....	0.5 ppm (mg/l)
TOC.....	< 15 ppm (mg/l)

**120 m3/hr
Producto**

COD.....	< 50 ppm (mg/l) as O ₂
Iron.....	< 0.3 ppm (mg/l)
Manganese, Aluminum.....	< 0.1 ppm (mg/l)
H ₂ S.....	< 0.1 ppm (mg/l)

Allowable Intermittent Levels:

SDI (5 min. test).....	15
Turbidity.....	2.0 NTU
Free Chlorine.....	30 mg/l

Añadir más líneas en paralelo para poder tratar más caudal



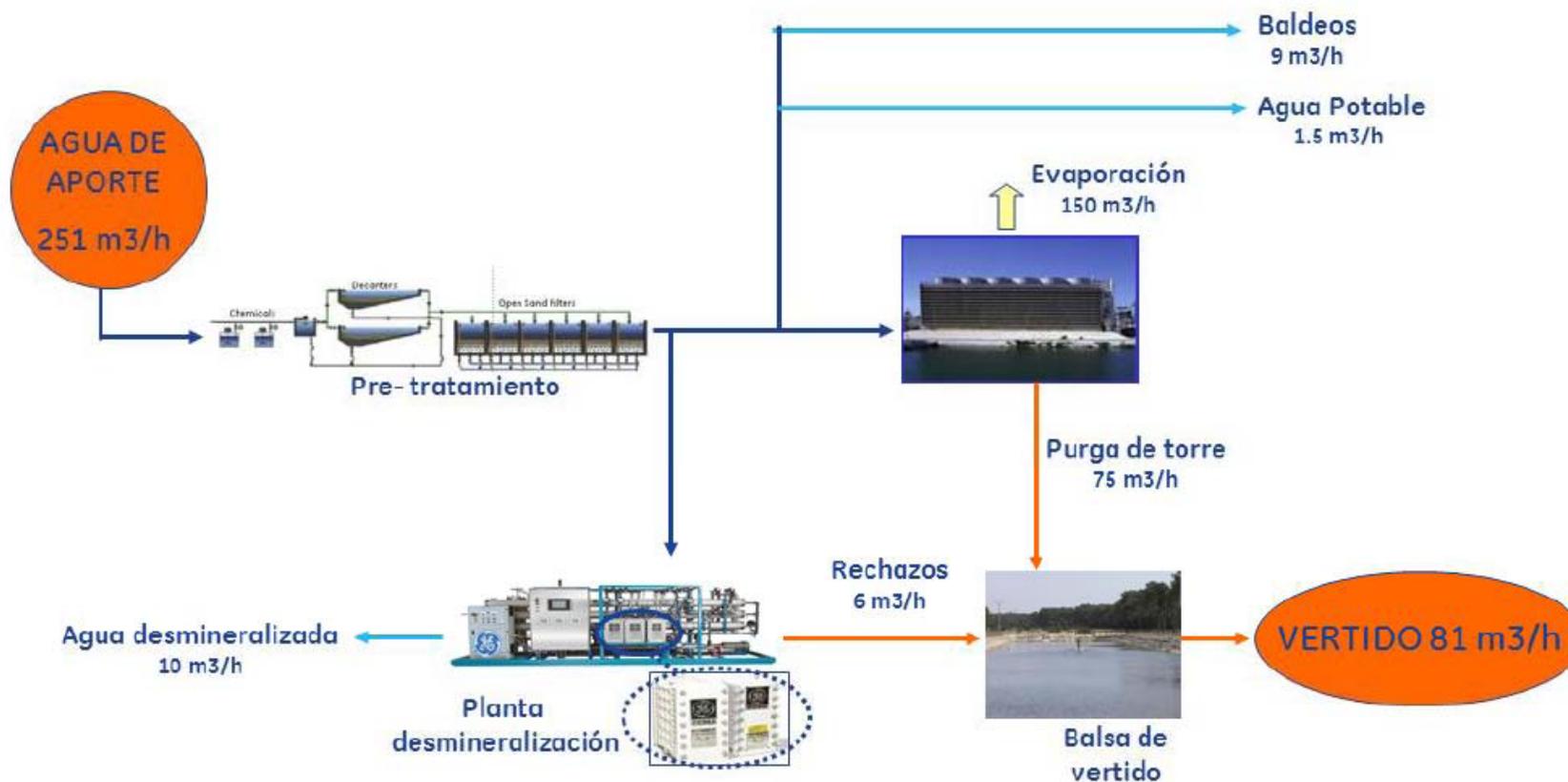
1.2 ELECTRODIALISIS REVERS GE Power & Water Water & Process Technologies

- ❖ Alta Conversión (>85%)
- ❖ No limitada por sílice.
- ❖ Puede trabajar con aguas “difíciles”, resisten al ensuciamiento, menor necesidad de pretratamiento.
- ❖ El caudal producido no depende del ensuciamiento (sólo la calidad). No se pierde caudal a pesar de que haya ensuciamiento.
- ❖ Se gobierna eléctricamente por la tensión en el ánodo y el cátodo. No depende de aplicar mayor o menor presión.
- ❖ Alarga la vida de la membrana y el equipo al trabajar a menor presión.
- ❖ Mantenimiento sencillo por la baja presión (máx 4 bar).
- ❖ Permite recuperación de membranas con limpieza manual.
- ❖ Resistencia moderada a oxidantes (0.5 ppm Cl₂ libre)
- ❖ Consumo eléctrico moderado (en función de la salinidad)



Diseño inicial

Esquema tradicional Balance de Aguas



Diseño final

Propuesta GE Balance de Aguas





Reactor Biológico por Membranas (MBR)

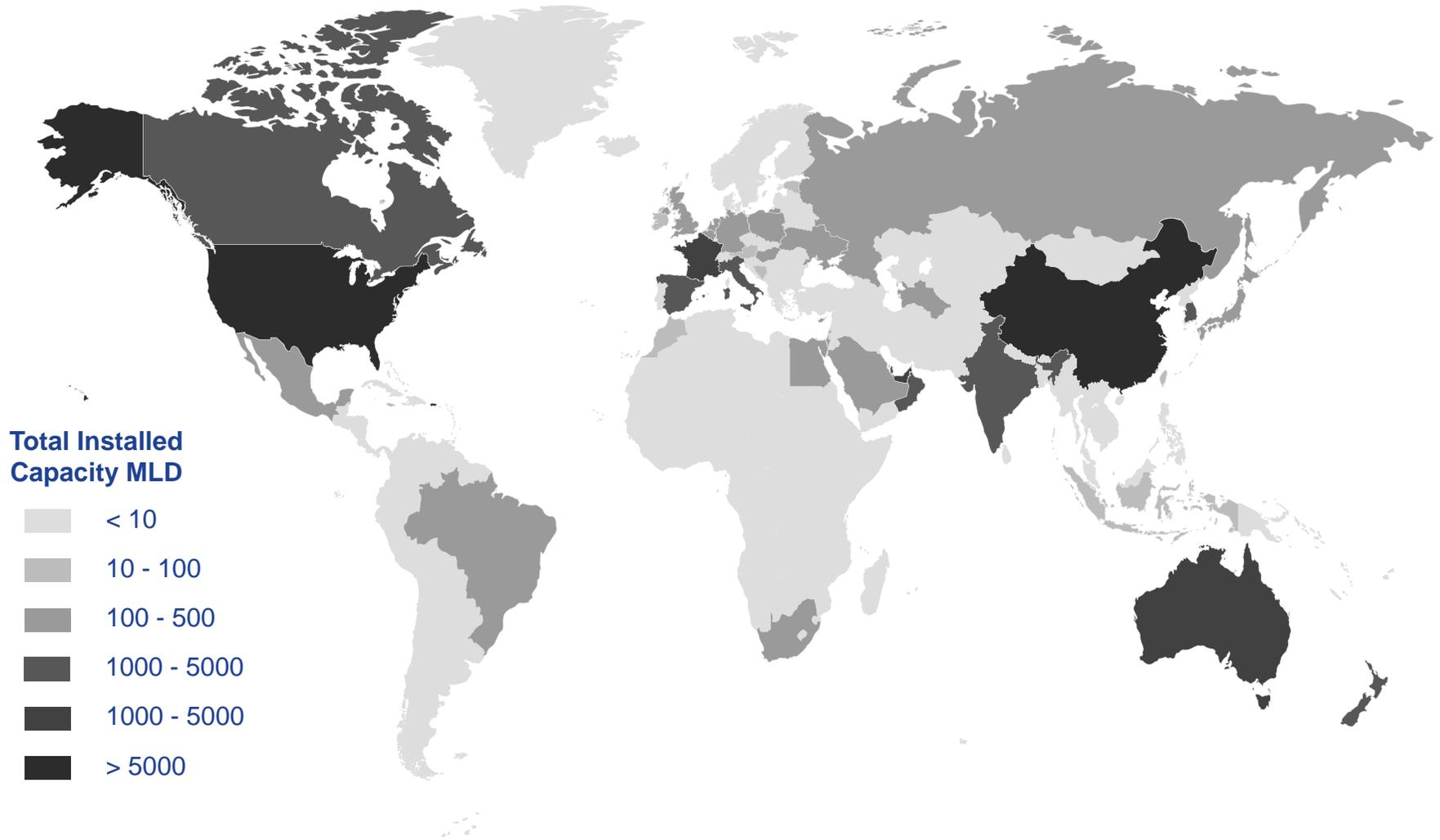


GE Infrastructure
Water & Process Technologies



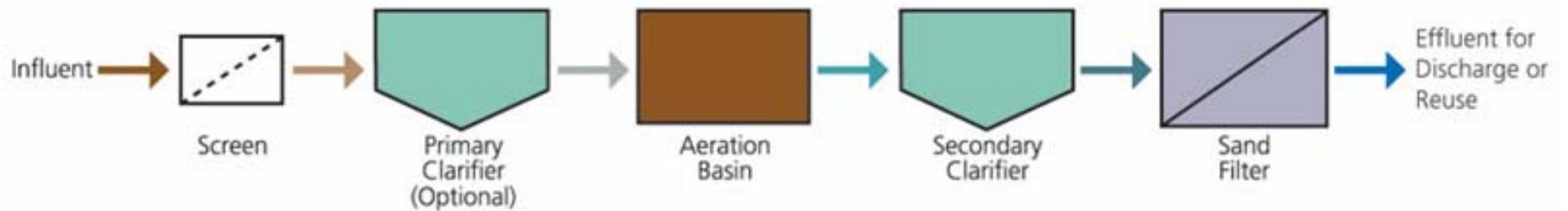


Reactor Biológico por Membranas (MBR)

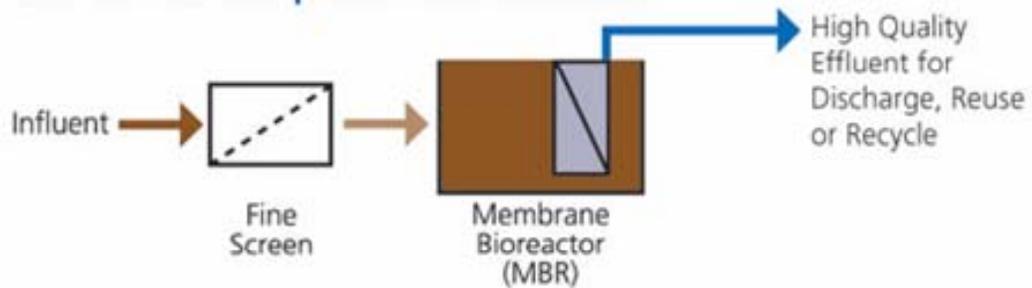


2. MBR. Concepto

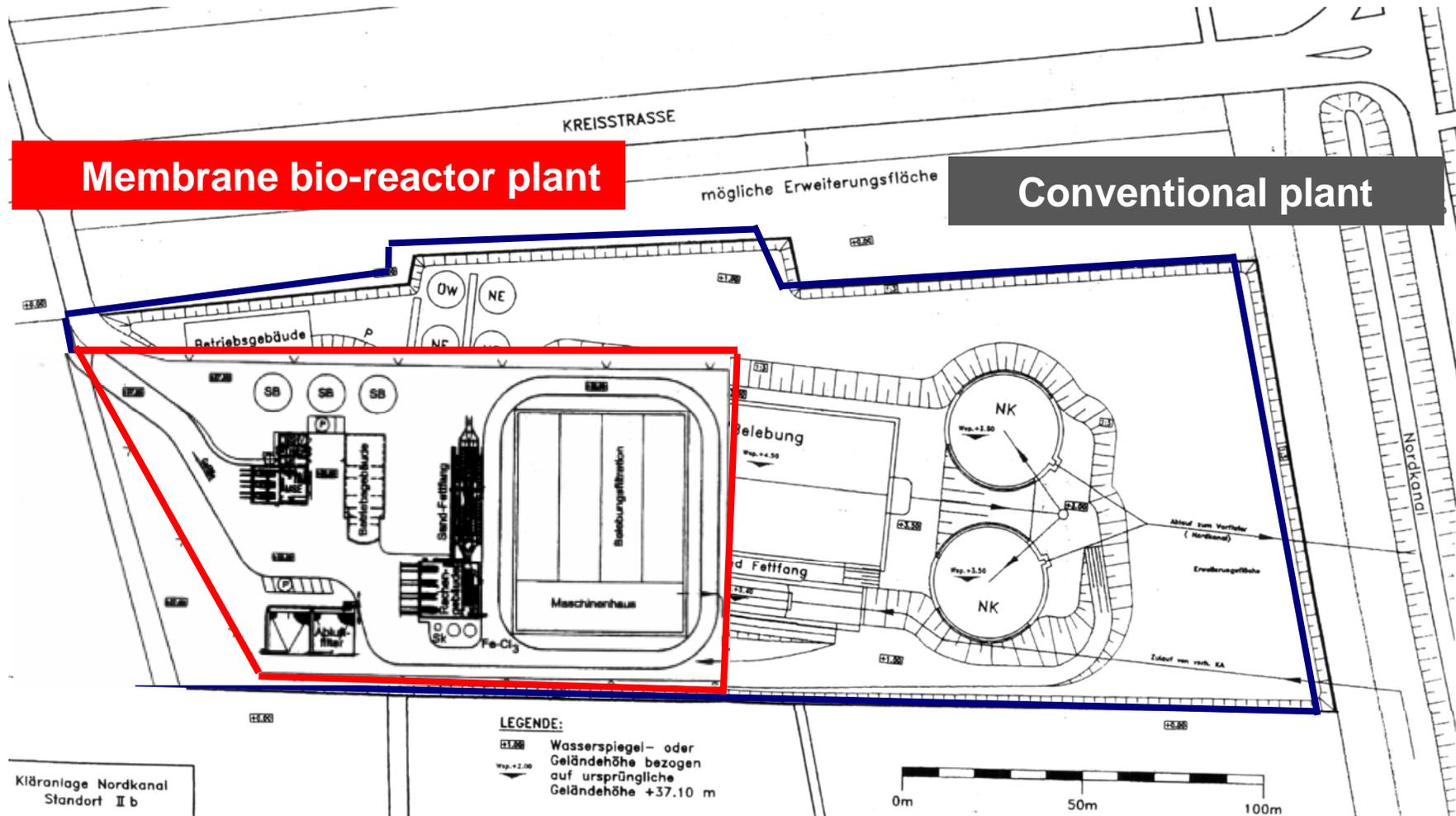
Conventional Multi-Step Tertiary Treatment Process



ZeeWeed® MBR Simplified Treatment Process



2. MBR. Espacio necesario



2. MBR.Beneficio

Seguridad

- Barrera física que impide el vertido fuera de paramentos independientemente del agua de entrada (puntas, etc..)

Calidad

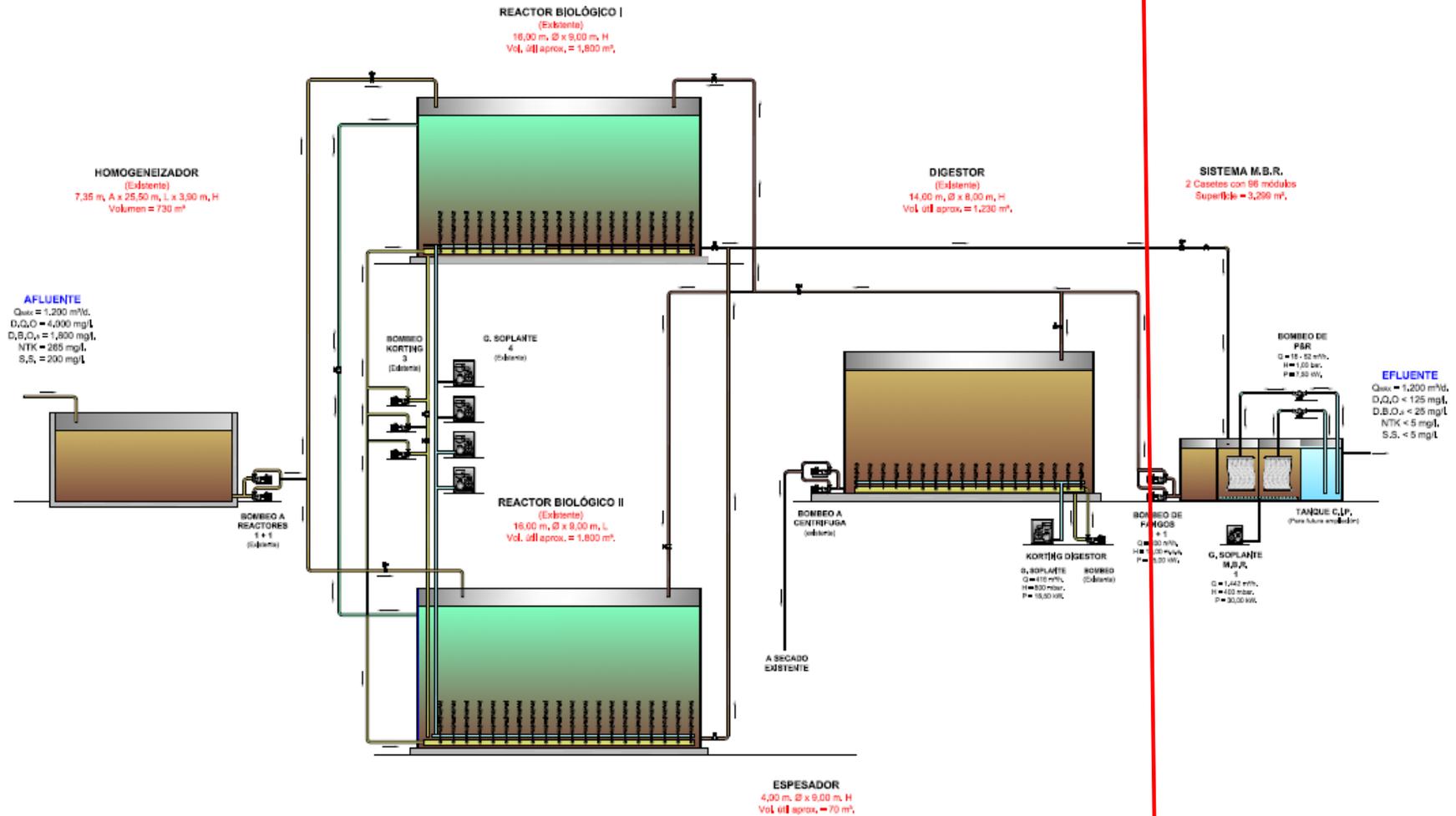
- Agua tratada directa para reusar o vertido cauce, mar, RIEGOS...

Aumento de capacidad de la planta

- Sencilla adaptación de SBR; FA a MBR

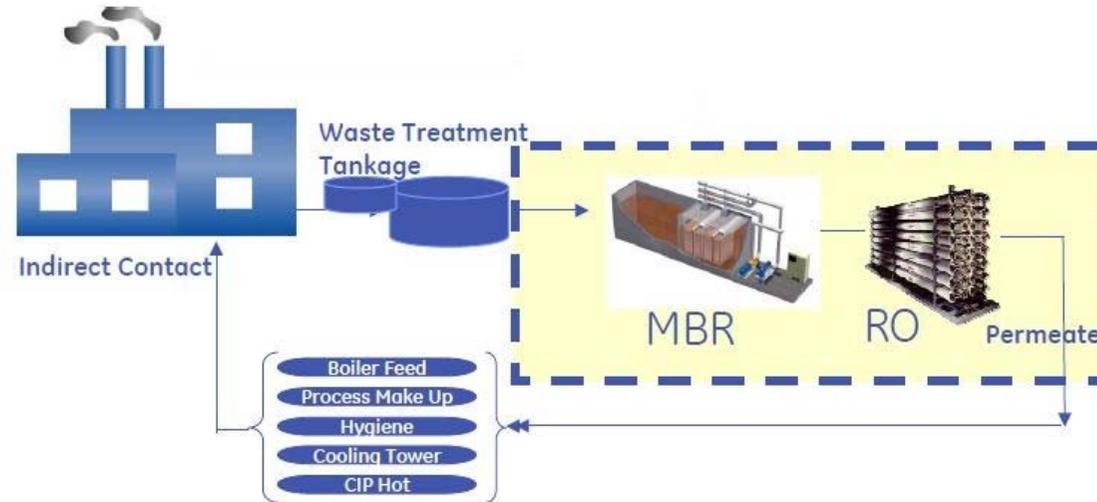


2. MBR. Ampliación



Agua, Energía y Medioambiente
 Servicios Integrales, S.L.U.
 Pol. Ind. El Pilar C/ Fibero, 7
 26540 Alfaro (La Rioja)
 T. (+34) 941.18.18.18
www.aemaservicios.com

2. MBR.Aplicaciones



Asegura el funcionamiento de RO

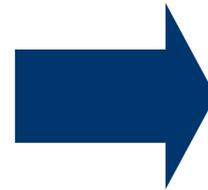
Protección superior sistemas RO/EDR

Silt density index (SDI) < 3

Simplificación Proceso

Flujos en RO/EDR más altos

Más de 90 plantas UF/MBR + RO/EDR instaladas



- Reducción costes operativos.
- Minimiza limpiezas y paradas en el proceso productivo.

REFINERY MBR

SOLVING TOUGH-TO-TREAT REFINERY WASTEWATER



Muchas gracias

