ALADYR
ASOCIACIÓN LATINOAMERICANA DE DESALACIÓN Y REÚSO DE AGUA

SUEZ

LA MEJOR PRÁCTICA: SISTEMAS DE MEMBRANAS PARA AGUA, EFLUENTES Y REÚSO

Jessica Malpica - Ingeniera de procesos, F&B Norteamérica, SUEZ Water Technologies & Solutions

Alejandro Villagrán - Ingeniero Líder, SUEZ Water Technologies & Solutions

Juan Pablo Rodríguez – Director de Ventas para México y Caribe, SUEZ Water Technologies & Solutions

Noviembre 17, 2020

SOBRE NUESTROS PONENTES

Juan Pablo Rodríguez es Ingeniero Mecánico con Maestría en Ingeniería Ambiental y Gestión del Agua. Se ha desarrollado por más de 20 años en el ramo de Tratamiento de Agua en el área Comercial, Proyectos e Ingeniería. Actualmente se desempeña como Director de Ventas para México y Centroamérica de Suez Water Technologies and Solutions

Material SUEZ
Water Technologies & Solutions

SOBRE NUESTROS PONENTES

Alejandro Villagran es Ingeniero Químico. Es especialista en áreas de Ultrafiltración, Ósmosis Inversa y Electrodeionización. Cuenta con 16 años de experiencia en el área comercial de productos químicos para tratamiento de agua y 12 años en ingeniería de proceso para equipos de ósmosis inversa, ultrafiltración y electrodeionización. Actualmente se desempeña como Ingeniero Senior en SUEZ Water Technologies & Solutions

Material SUEZ
Water Technologies & Solutions

SOBRE NUESTROS PONENTES

Jessica Malpica es Ingeniera Química, de la UNAM – México. Especialista en el tratamiento biológico de aguas residuales municipales e industriales con especialidad en MBR, cuenta con 15 años de experiencia en empresas reconocidas como Zenon, GE Water y actualmente en Suez Water Technologies & Solutions en donde desempeña el cargo de Ingeniera de Procesos - Norteamérica.

Material SUEZ
Water Technologies & Solutions

AGENDA

1. **Water Technologies & Solutions**
   - Partner de Confianza. Resultados Comprobados

2. **Tecnologías de membrana para tratamiento de agua, efluentes y reuso**
   a) **Ultrafiltración (UF)**
   b) **Ósmosis Inversa (RO)**
   c) **Electodiálisis (ED) y Electrodiálisis Reversa (EDR)**
   d) **Electrodeionización (EDI)**
   e) **Bio-Reactor de Membranas (MBR)**

Material SUEZ
Water Technologies & Solutions

Introducción

Material SUEZ
Water Technologies & Solutions

Construcción del Canal de Suez, 1858

La misión global de SUEZ

SUEZ trabaja con *partners* y grupos de interés de todo el mundo, proporcionando soluciones concretas para enfrentar los principales problemas de gestión de los recursos a niveles industrial, municipal y de consumidores.

90,000+

empleados

450,000

clientes comerciales e industriales en todo el mundo

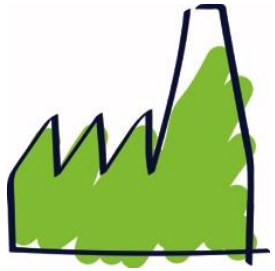
Materials & Solutions

•Nuestras 4 prioridades

foco en la
economía circular

apoyar la **transición medioambiental**
en todo el planeta

implementar
soluciones inteligentes



desarrollar ofertas
integradas
para la
industria

Material SUEZ
Water Technologies & Solutions

Nuestra historia...

Material SUEZ
Water Technologies & Solutions

PARTNER DE CONFIANZA, RESULTADOS COMPROBADOS

- SUEZ - Water Technologies & Solutions es un líder establecido en tecnología de tratamiento de aguas y experiencia en procesos para todos los sectores a nivel mundial.
- Con un amplio portafolio de productos, procesos y soluciones, nos asociamos con los clientes para crear soluciones optimizadas para un éxito a largo plazo.

ALADYR

Comprobada

Experiencia.

Ofertas & resultados

10,000+
colaboradores

50,000+
clientes industriales y municipales atendidos en todo el mundo

10,000+
tecnologías combinadas

11.4 millones
m^3 de agua tratada todos los días

Suez Water Technologies & Solutions en América Latina

Presente desde hace más de 80 años.
Entregamos soluciones para los desafíos más difíciles en tratamiento de agua y procesos, con calidad, seguridad y conformidad en un mundo conectado.

7 países

+3000 clientes industriales y municipales

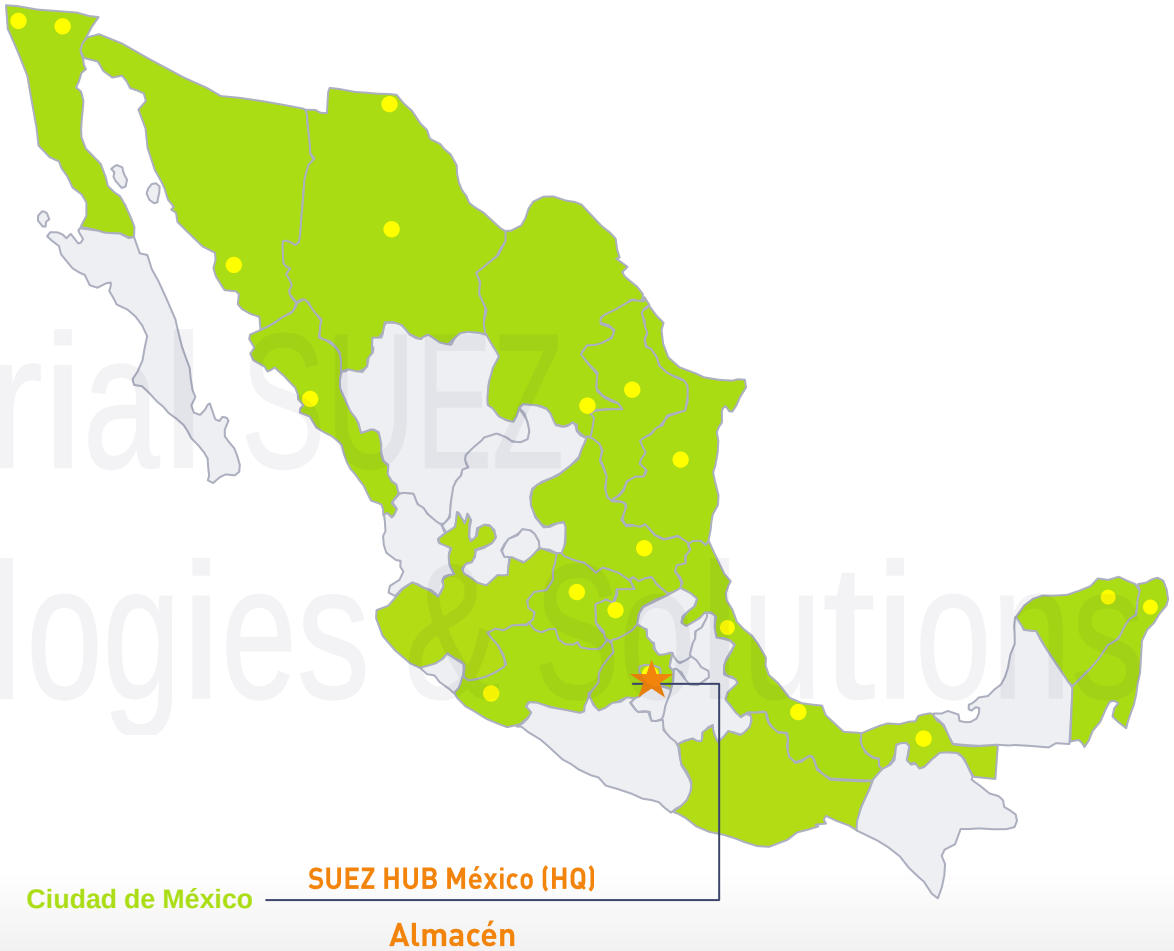
+600 referencias en proyectos

Material SUEZ Water Technologies & Solutions

SUEZ en México

50 años acompañando ciudades y industrias

1 600 colaboradores



Material SUEZ Water Technologies & Solutions

Generando resultados con un

amplio portafolio de soluciones avanzadas

Tratamiento de aguas industriales

Procesos Industriales

Tratamiento de efluentes

“ZLD - zero liquid discharge”

Agua Ultrapura

Tratamientos complejos

Desalinización

“Waste to energy”

Programas de tratamiento químico

Monitoreo, Control y Automación

Separación con Tecnologías de membrana

Tecnología de separación térmica

Tecnologías de desinfección

Digestión anaeróbica

Instrumentos de alta precisión

“Mobile Water” y outsourcing

respaldado por las tecnologías y servicios digitales

Material SUEZ
Water Technologies & Solutions

Engineered Systems Portfolio

Material SUEZ
Water Technologies & Solutions

Proveemos soluciones concretas

a lo largo de la cadena de valor

Equipos y sistemas

Projectos
Diseño, ingeniería, suministro e instalación de tecnologias

"Mobile Water"
Unidades Móviles de tratamiento

Servicios & Outsourcing

Tratamiento químico y monitoreo

ALADYR

Entrando en materia…

Situación Actual

Exceso

Escasez

Contaminación

• Retos Globales

Disponibilidad

Demanda

Medio Ambiente

Calidad

Infraestructura

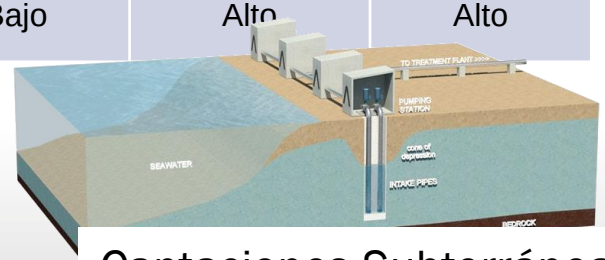
Mau SUEZ
Water Technologies & Solutions

Fuentes de Aguas

Fuentes Naturales

Fuente	Turbidez [NTU]	Color	COT	STD	SDI
Rio	Alta, con variaciones estacionales	Moderado	Moderado a Alto	Bajo	> 5
Lago / Estanque	Baja, con variaciones estacionales	Alto, con variaciones estacionales	Alto	Bajo	~5
Pozo	Baja	Bajo	Moderado	Bajo	~5
Agua Salobre	Baja	Bajo	Bajo a Moderado	Moderado a Alto	> 5
Agua de Mar	Baja a Moderada	Bajo	Bajo	Alto	Alto

Superficiales



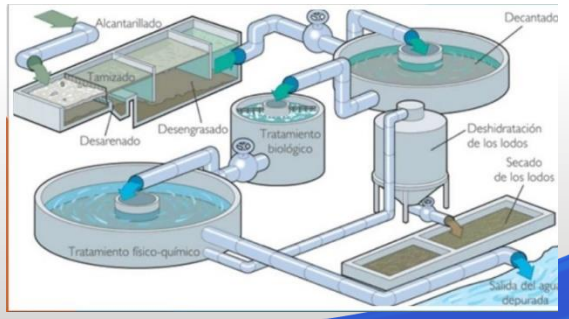
Captaciones Subterráneas

Otras Fuentes

Tratamientos Municipales

Tratamiento Aguas Cloacales

Tratamiento De RILES



Material SUEZ Water Technologies & Solutions

Agua Pura vs Aguas de Proceso

Agua Pura

Hacer agua limpia más limpia

- El producto es permedo
- El producto es agua con menor contenido de sales
- Configuración con sistemas estandares
- No se requiere pruebas pilotos
- Rechazo/reducción de TDS

Aguas de Procesos

Recuperación de valor

- El producto es concentrado y/o permeado
- Recuperación de productos de alto valor añadido de un flujo de residuos
- Configuración personalizada del sistema
- Se requiere pruebas pilotos
- Concentración de producto, separación, aislamiento

Water Technologies & Solutions

Reto para las Industrias

- Fuentes Naturales
- Aguas Municipales
- Plantas de Tratamiento Aguas Cloacales
- Plantas de Tratamientos de RILES

- Aguas bajo requerimientos especificos
- Aguas para Torres de Enfriamiento
- Aguas Para Calderas
- Aguas Ultra Puras
- Otros Requerimientos

Water Technologies & Solutions

Espectro de Tratamiento De agua

Químicos. Biocida, secuestrante de oxigeno, inhibidor de incrustación, coagulantes, etc.

EDR Proceso continuo de electrodiálisis autolimpiante. Tratamiento de agua salobre con alta recuperación, tolerante a la sílice.

Sistemas de **RO** para la eliminación de TDS. Tratamiento limitado hasta ~ 45,000 TDS.

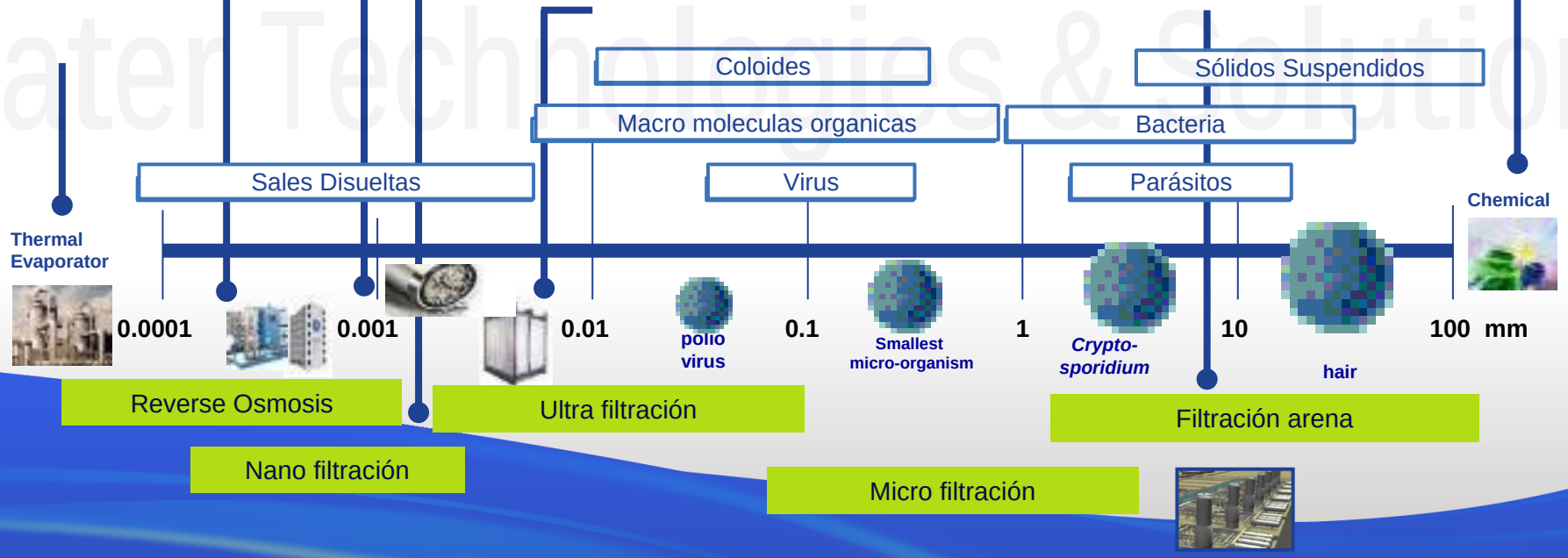
NF ablandamiento de agua reduce los iones Mono, Di y Tri-valentes con una alta recuperación (~ 70% vs. ~ 45% para RO)

Therm. Evap. Tratar agua rechazo (Alto TDS/Temp.) Alta recuperación -> agua pura para mezcla.

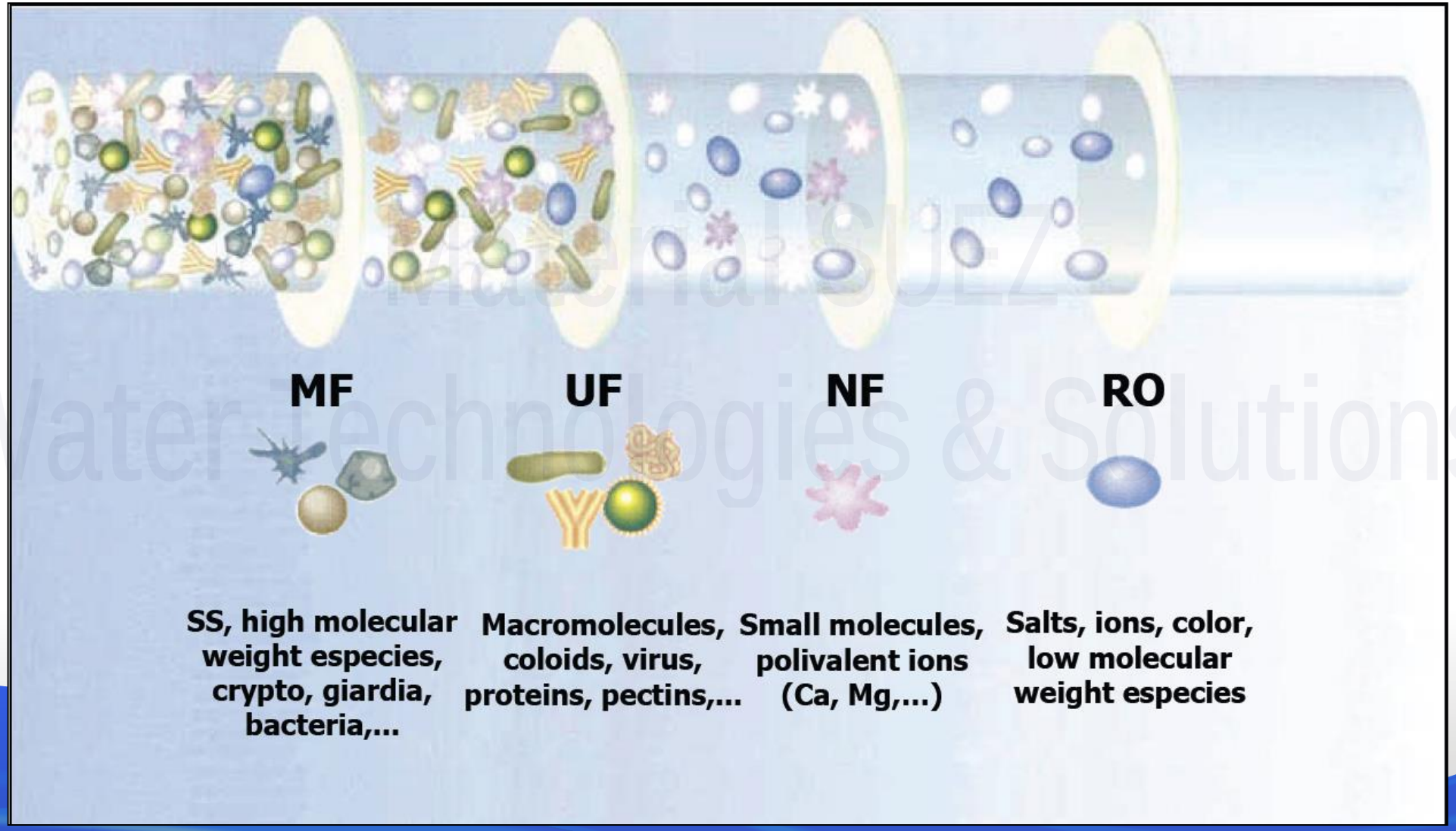
UF mejora el funcionamiento continuo a largo plazo de la planta con un pre-tratamiento excelente y constante.

Filtración Multi-media Prefiltro para sólidos suspendidos gruesos.

Material SUEZ Water Technologies & Solutions



Espectro de Trabajo de las Membranas

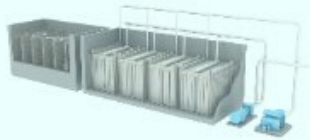


Water Technologies & Solutions

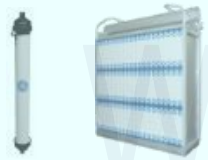
unidades de proceso para el reuso

PRETRATAMIENTO

MBR



MF / UF



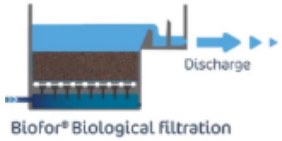
TOC

TRATAMIENTO

ED / EDR

RO / NF

Biofiltración



Carbon Activado

Cloro & UV

PULIMIENTO

EDI

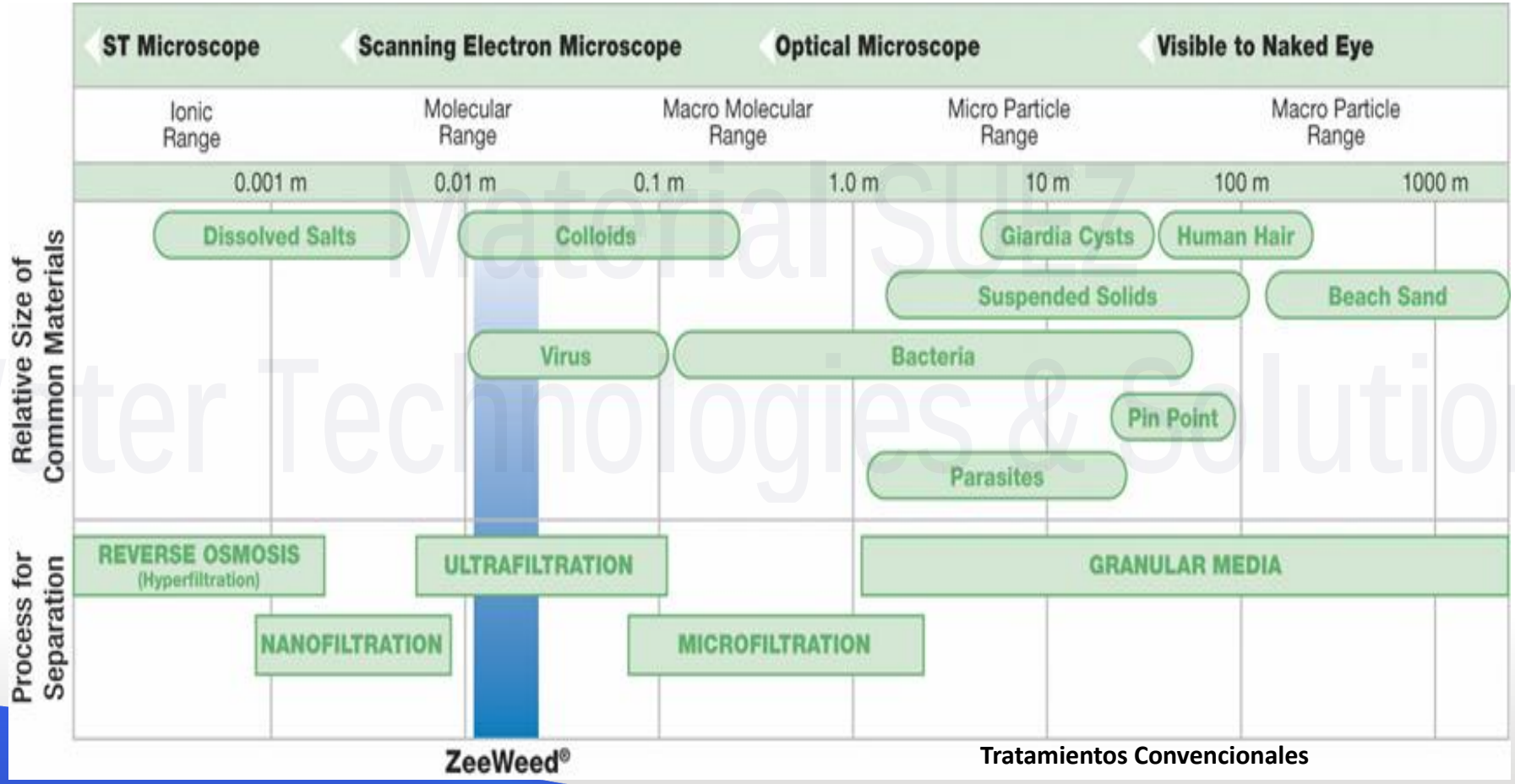
Material SUEZ Water Technologies & Solutions

Confidential. Not to be copied, distributed, or reproduced without prior approval.

PRE TRATAMIENTO CON MEMBRANAS

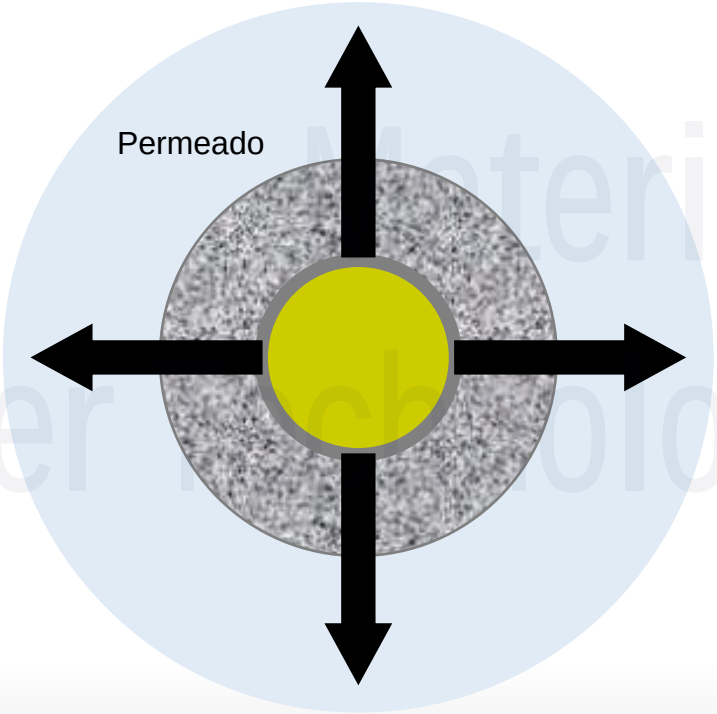
Material SUEZ
Water Technologies & Solutions

Pre Tratamiento – Membranas de Ultra Filtración Eliminación de Sólidos Suspendidos

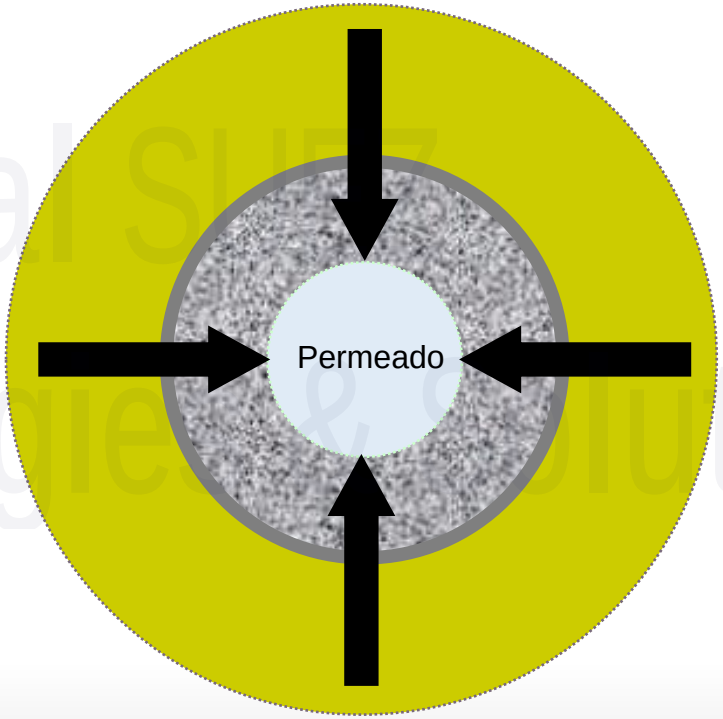


Material SUEZ
Water Technologies & Solutions

Membranas de UF - Fibra Hueca



Adentro / Afuera

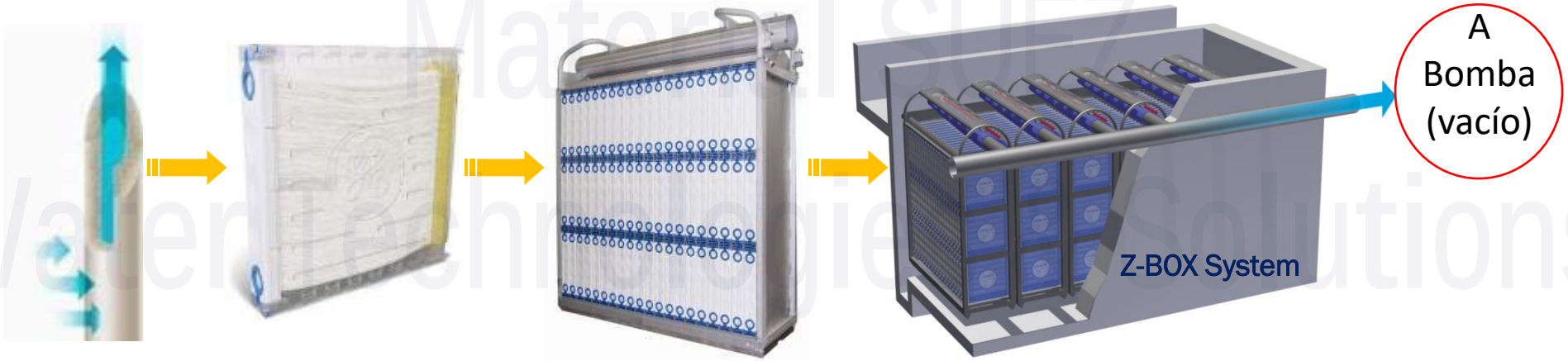


Afuera / Dentro

Material SUEZ
Water Technologies & Solutions

Membranas UF Inmersas

Fibra Módulo Cassette Tren



Material SUEZ
Water Technologies & Solutions

Presión transmembrana (TMP) típica de operación: 0.6 a 0.9 bar

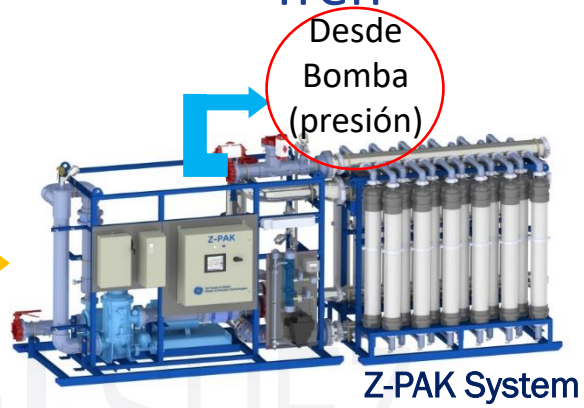
Presurizadas

Fibra

Módulo

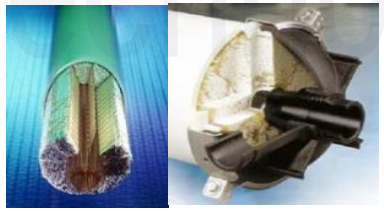
Rack

Tren



Material SUEZ
Water Technologies & Solutions

Membrana Sevenbore



Módulo

Rack

Skid

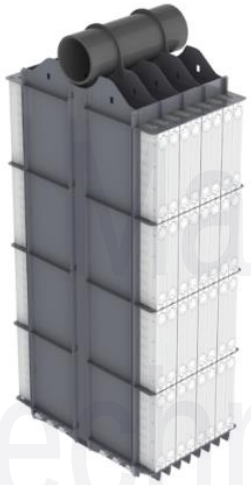
Presión transmembrana (TMP) típica de operación: 2.4 a 2.5 bar

Portafolio de Membranas de UltraFiltración para Aplicaciones de Filtración Directa

ZeeWeed 500 | ZeeWeed 1000 | ZeeWeed 1500 | ZeeWeed 700B

ZeeWeed 500

- Producto robusto para aplicaciones difíciles
  - Alta Turbidez
  - 2da etapa
- Reemplazar los pasos de múltiples tratamientos



ZeeWeed 1000

- Areas más pequeñas
- Diseño de sifón
- Menores OPEX
- Plantas grandes

ZeeWeed 1500

- Flujos de diseño pequeños a medianos
- Areas más pequeñas
- No require rack
- Requisitos de obras civiles mínimos

ZeeWeed 700B

- Tecnología Sevenbore
- Fibras de alta resistencia a la tracción
- Bajos sólidos – alto Flux
- Pareja directa para SWRO
- Opciones sin rack disponible

Aguas difíciles de tratar | Plantas Grandes | Plantas Pequeñas Alto Tenor de Sólidos | Plantas Pequeñas Bajo Tenor de Sólidos

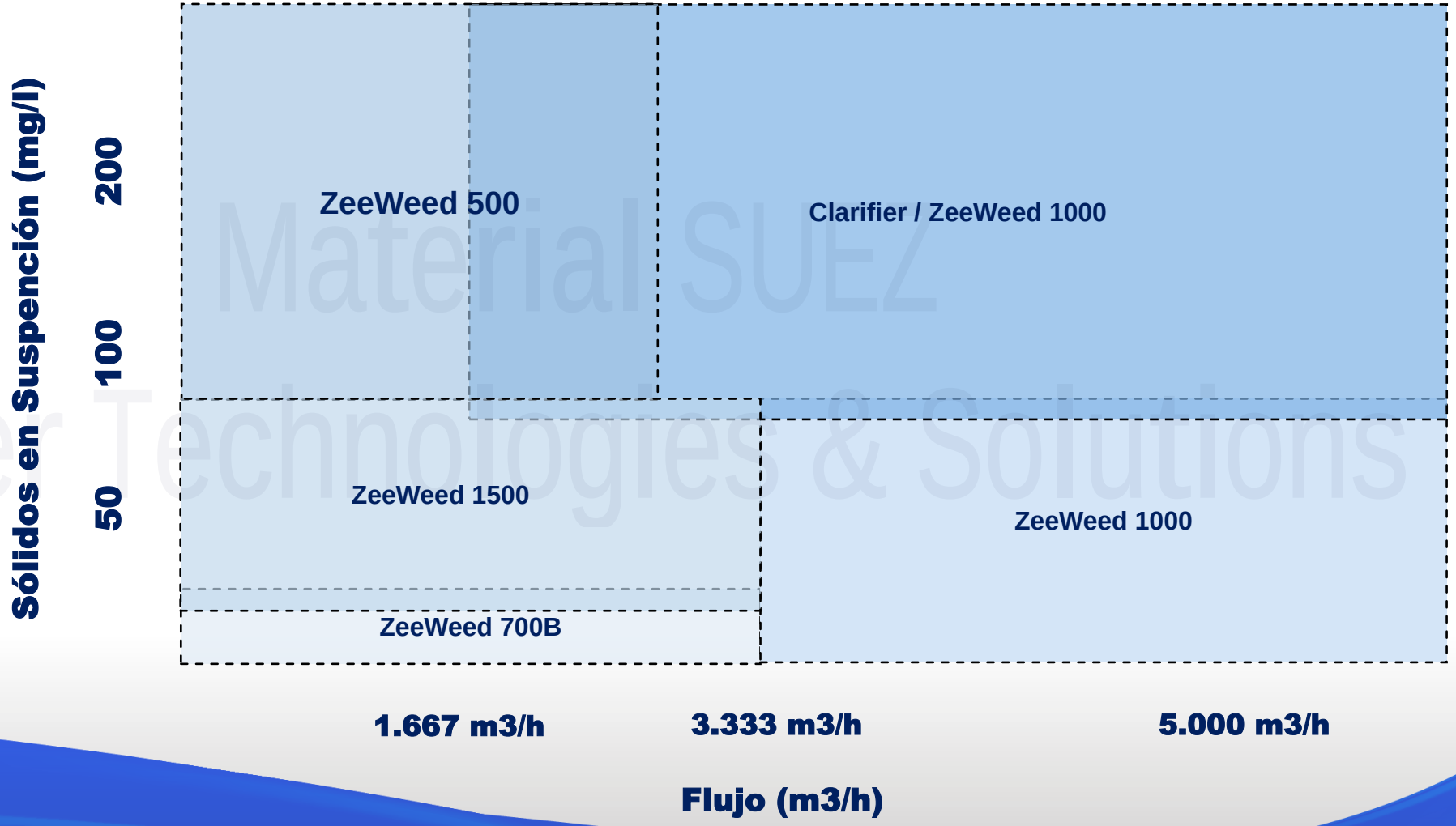
Inmersas | Presurizadas

PVDF Outside / In | PES Inside / Out

MaterialSUEZ Water Technologies & Solutions

• ZeeWeed para Satisfacer Necesidades

de manera rentable



Material SUEZ
Water Technologies & Solutions

¿Por qué UF?
Las membranas ofrecen más protección

Membranas de UF – ZeeWeed

Poros Pequeños

0.1 µm absoluto, 0.02 µm nominal

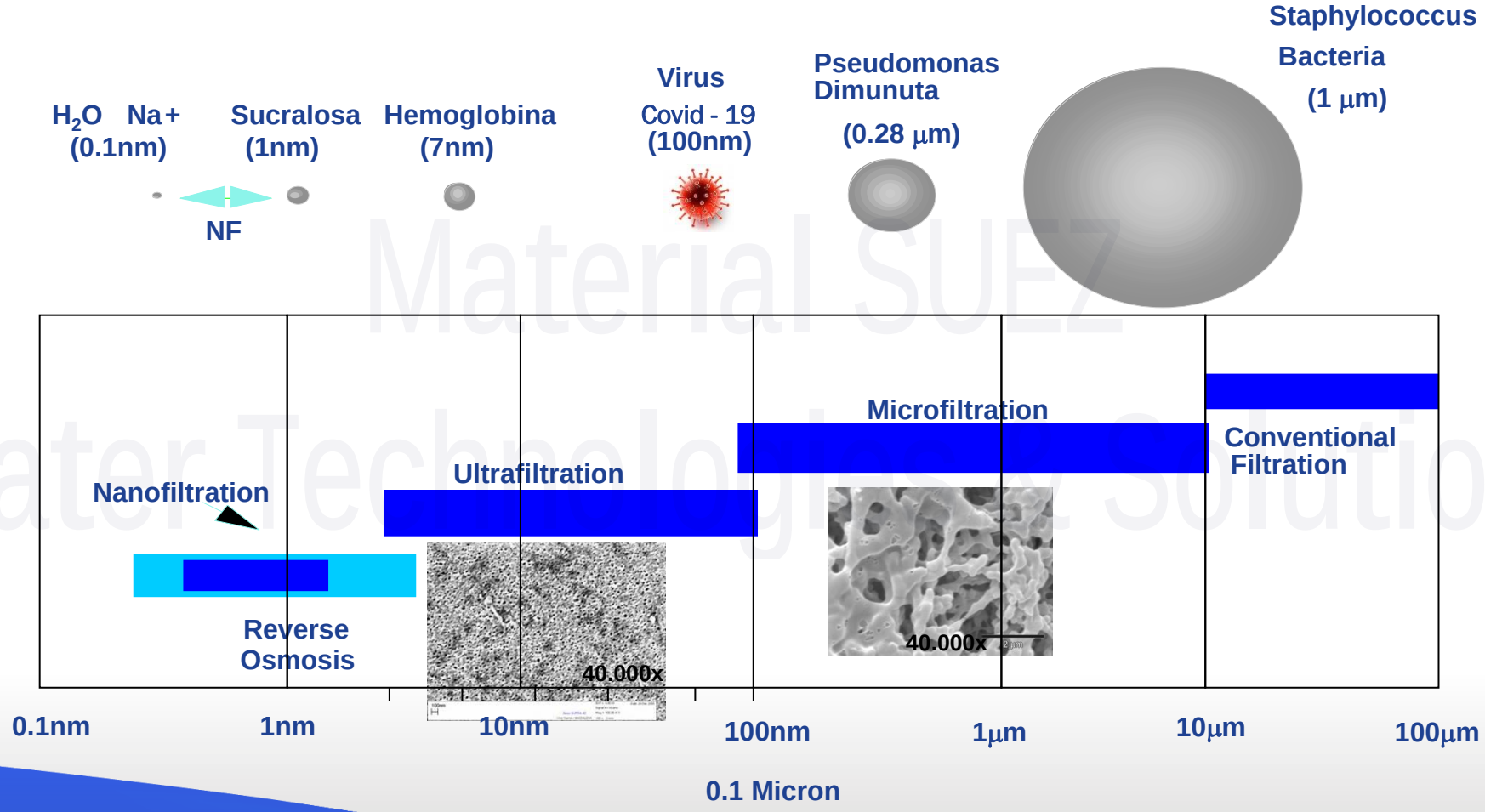
Filtros de Medios

Espacios más Grandes

100 µm más grande, 20 µm Promedio

Material SUEZ
Water Technologies & Solutions

¿Por qué UF?
Las membranas ofrecen más protección



Material SUEZ
Water Technologies & Solutions

Espectro Ultra Filtración

Aplicación

- Pretratamiento de RO - Agua de Mar
- Agua de Proceso Industrial
- Agua Potable Municipal
- Aguas Residuales Terciarias
- Aguas Residuales Municipales
- Aguas Residuales Industriales
- Aguas Residuales Comerciales

Aplicabilidad del producto

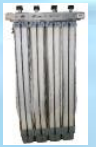
Aumento de Tolerancia a Sólidos Suspendidos (TSS mg / L)

Producto

ZW700B

ZW1500

ZW1000


ZW500S

ZW500D

Atributos del producto

UF Presurizada

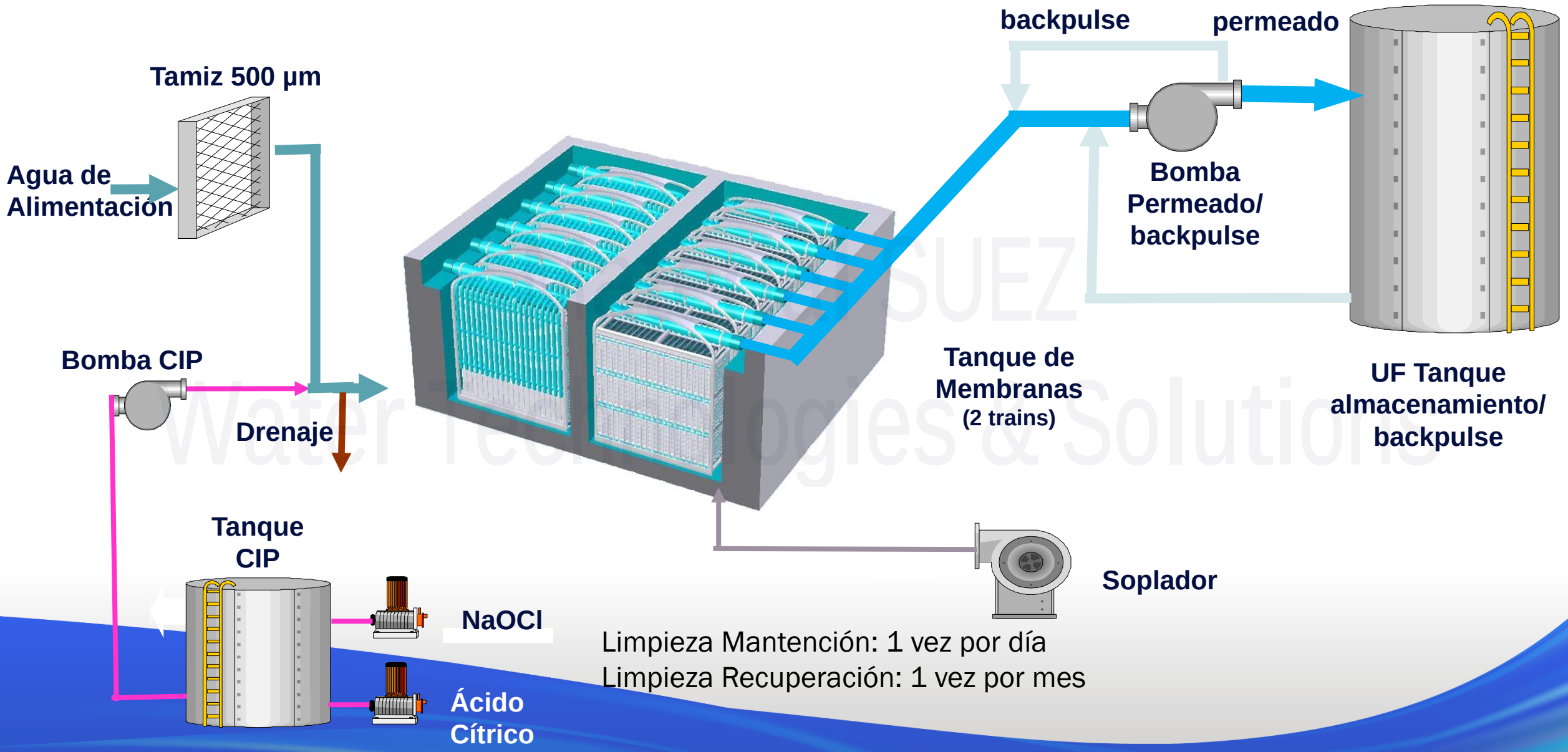
UF Inmersa

Fibra de Membrana No-Reforzada

Fibra de Membrane Reforzada

Material SUEZ
Water Technologies & Solutions

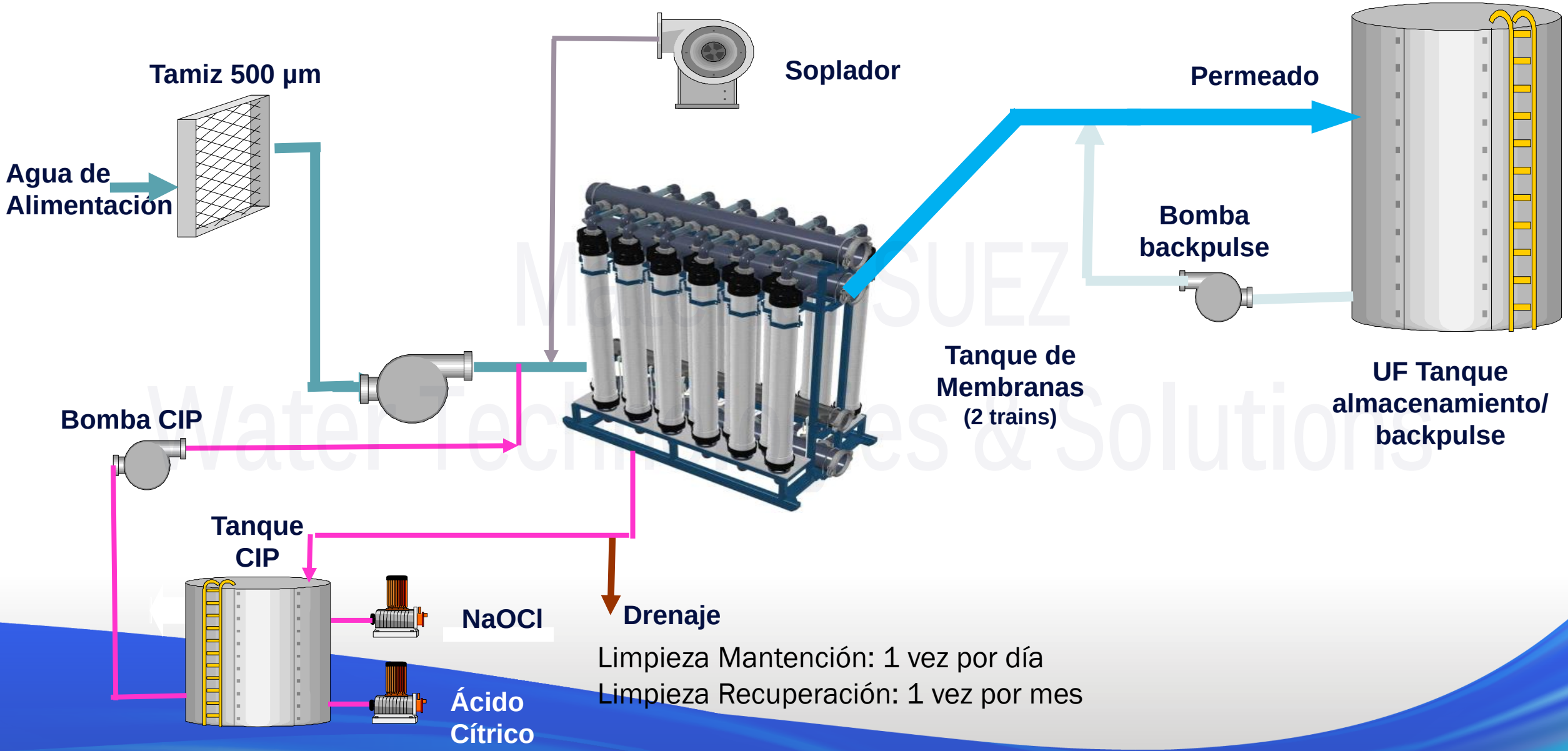
Principales Items en un Sistema Inmerso ZeeWeed



Limpieza Mantención: 1 vez por día
Limpieza Recuperación: 1 vez por mes

SUEZ
Water Technologies & Solutions

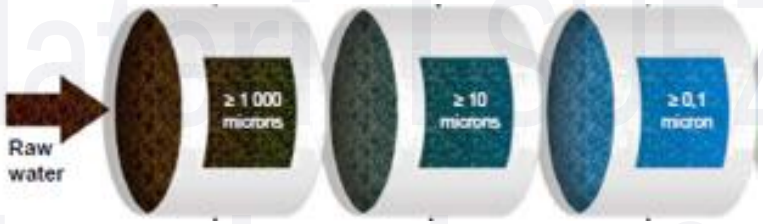
Principales Items en un Sistema Presurizado ZeeWeed



Limpieza Mantención: 1 vez por día
Limpieza Recuperación: 1 vez por mes

• Permeado de UF

	ZW1000	ZW1500 / ZW700B	ZW500
Filtración Directa Turbidez Media	< 50 NTU	< 75 NTU	Todas las aplicaciones restantes
Pre-Coagulación Dosis de coag. (mg/L)	< 50 mg/L	< 60 mg/L	
Tratamiento Terciario SST promedio (mg/L)	< 25 mg/L	< 50 mg/L	
Água de mar Turbidez promedio	< 30 NTU	< 50 NTU	



Parámetro	Valor Esperado
Bacterias	> 6 Log
Turbidez	< 0.1 NTU
SDI	< 2

Material SUEZ Water Technologies & Solutions

Optimización Capex / Opex sistemas Paquetizados

Sistemas Presurizados

Sistemas Inmersos

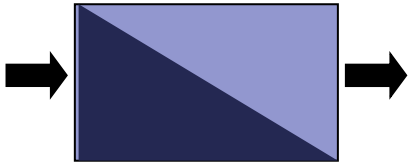
Membranas

Servicios Post Venta / InSight (Monitoreo Remoto)

Material SUEZ
Water Technologies & Solutions

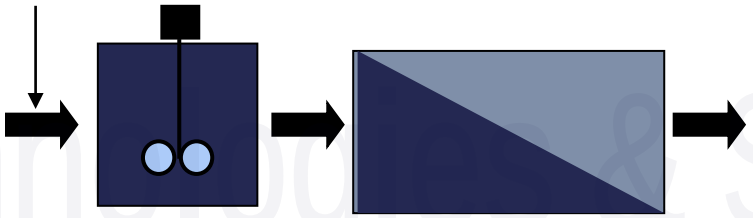
Opciones como Pre-tratamiento

Remoción de turbidez



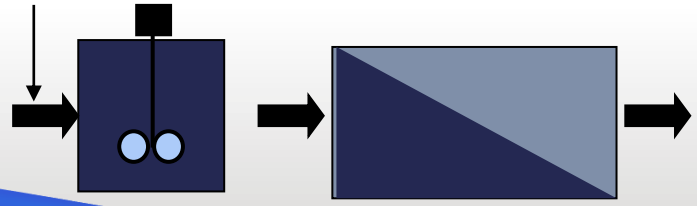
UF

Remoción de orgánicos



UF

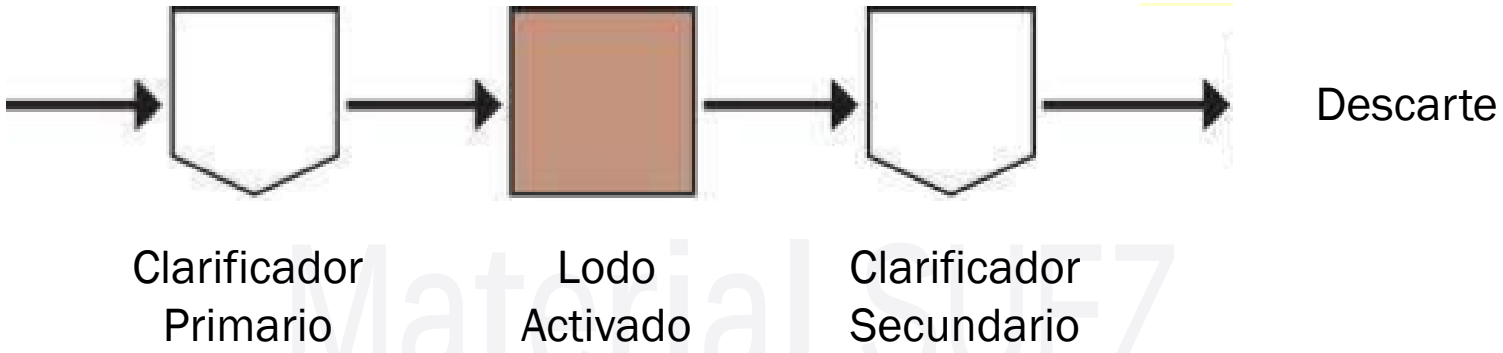
Remoción de Fe & Mn

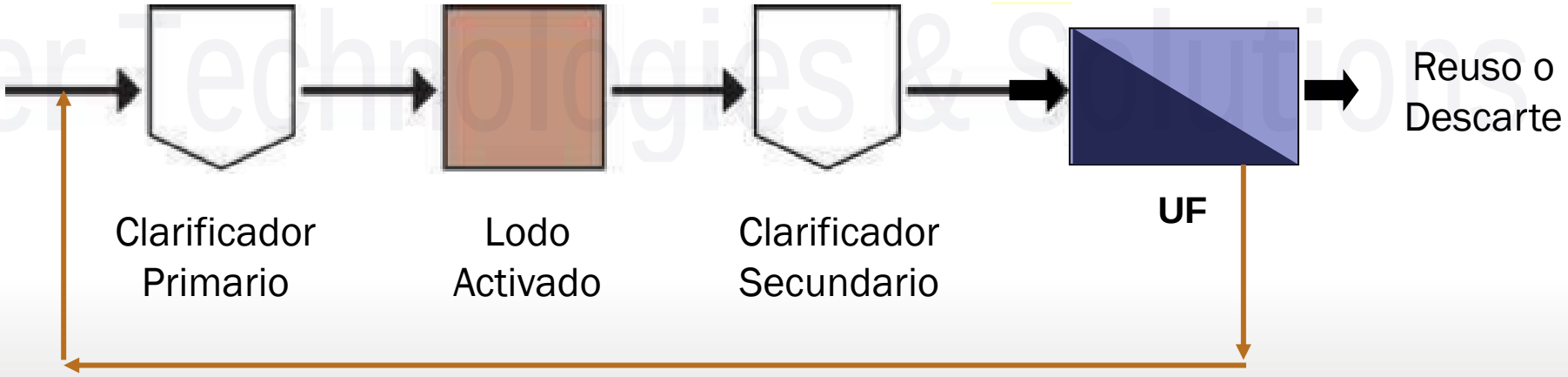


UF

Material SUEZ
Water Technologies & Solutions

Opciones como Reúso





Material SUEZ Water Technologies & Solutions

TRATAMIENTO CON MEMBRANAS

Material SUEZ
Water Technologies & Solutions

Tratamiento – Membranas de Osmosis Inversa y ElectroDialisis Reversa

Eliminación de Sólidos Disueltos

Sistemas de **RO** para la eliminación de TDS. Tratamiento limitado hasta ~ 45,000 TDS.

EDR Proceso continuo de electrodiálisis autolimpiante. Tratamiento de agua salobre con alta recuperación, tolerante a la sílice.

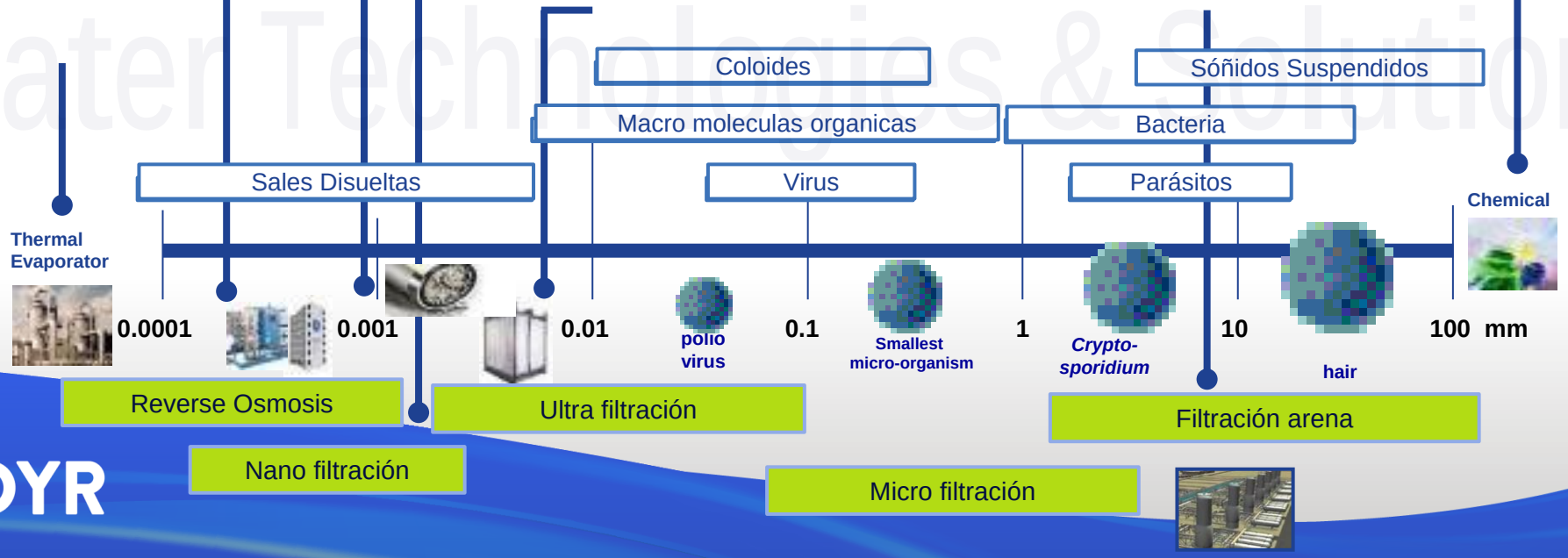
Químicos. Biocida, secuestrante de oxigeno, inhibidor de incrustación, coagulantes, etc.

NF ablandamiento de agua reduce los iones Mono, Di y Tri-valentes con una alta recuperación (~ 70% vs. ~ 45% para RO)

Therm. Evap. Tratar agua rechazo (Alto TDS/Temp.) Alta recuperación -> agua pura para mezcla.

UF mejora el funcionamiento continuo a largo plazo de la planta con un pre-tratamiento excelente y constante.

Filtración Multi-media Prefiltro para sólidos suspendidos gruesos.

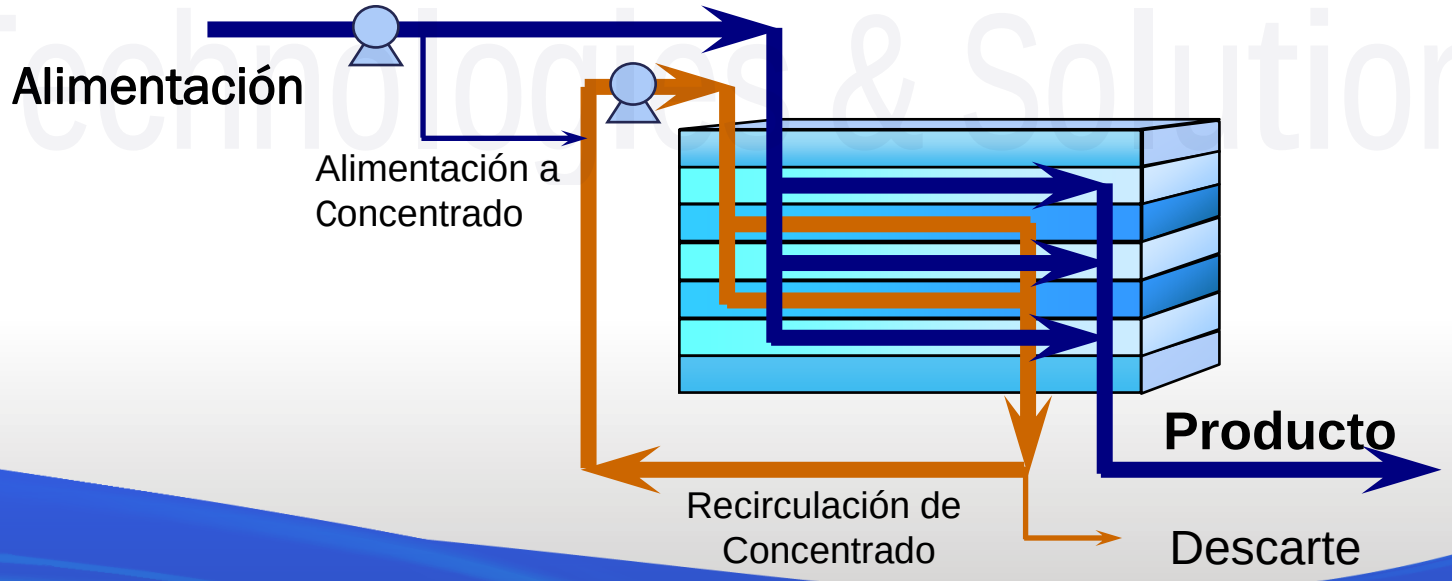


Material SUEZ Water Technologies & Solutions

¿Qué es la Electrodiálisis?

Es un intercambiador de iones de placas y marcos.

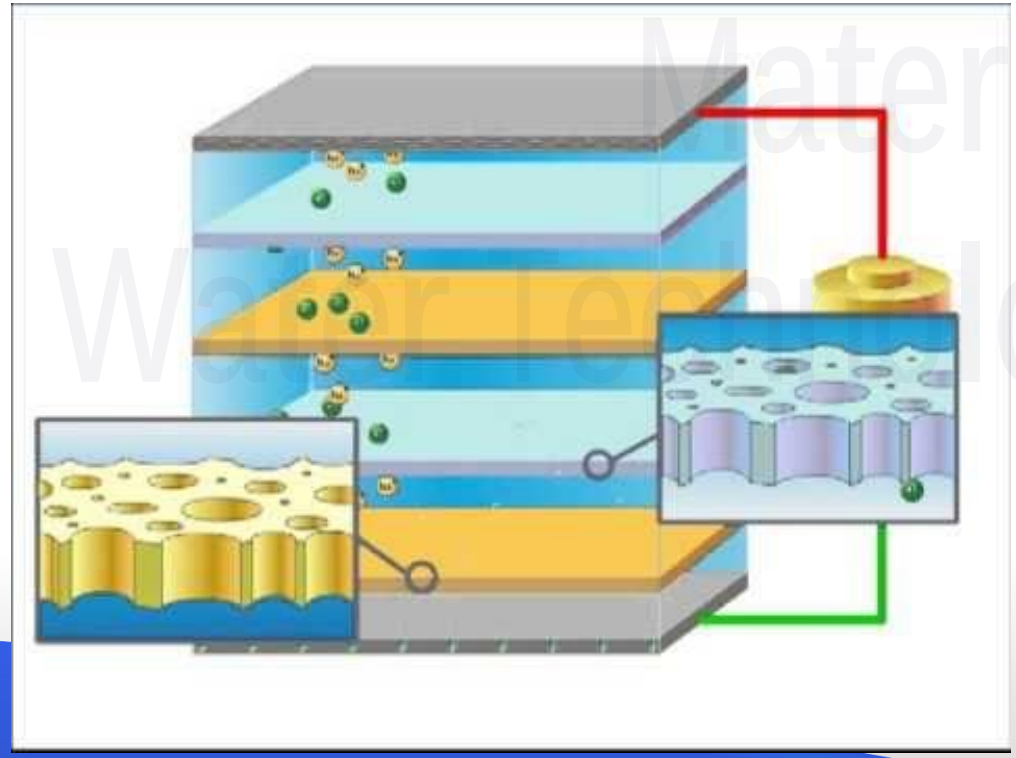
La Electrodiálisis remueve los iones, dejando un producto menos concentrado.

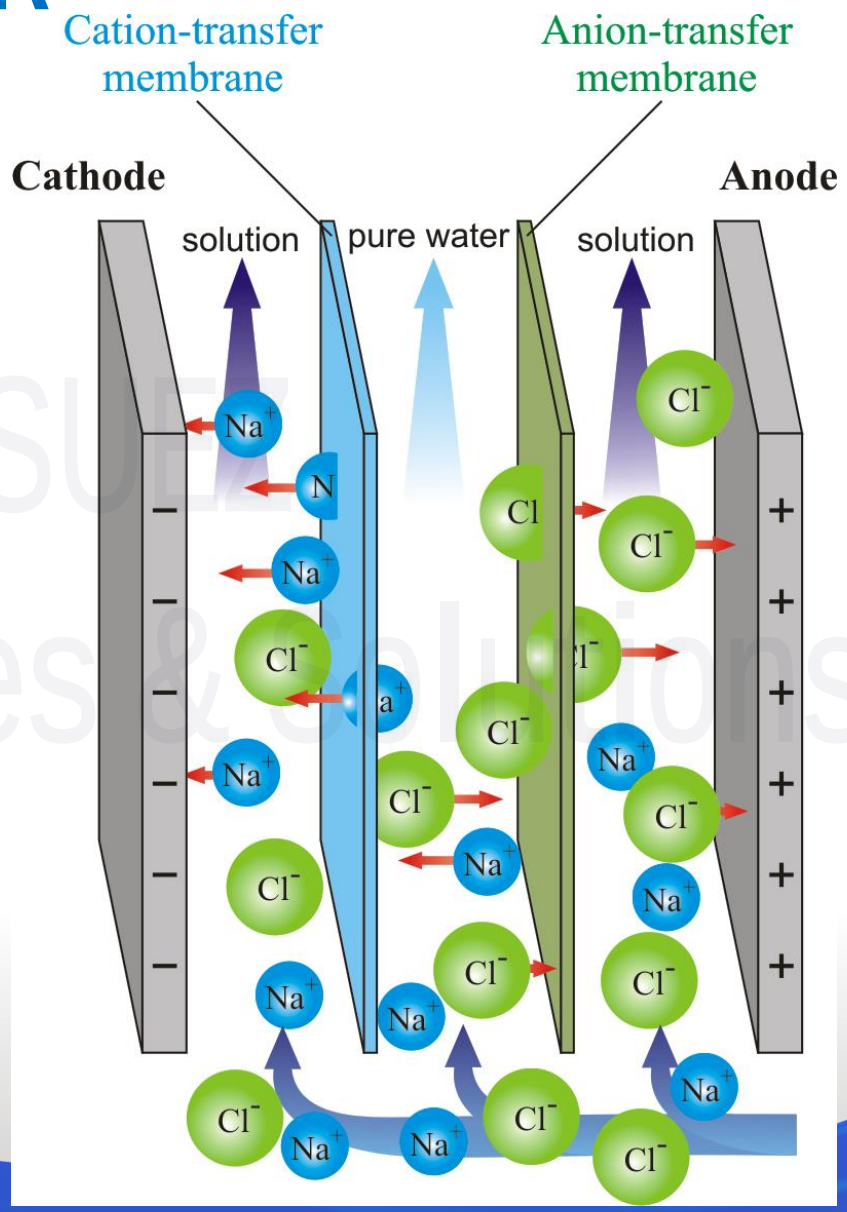


Material SUEZ Water Technologies & Solutions

Operación de un Sistema EDR

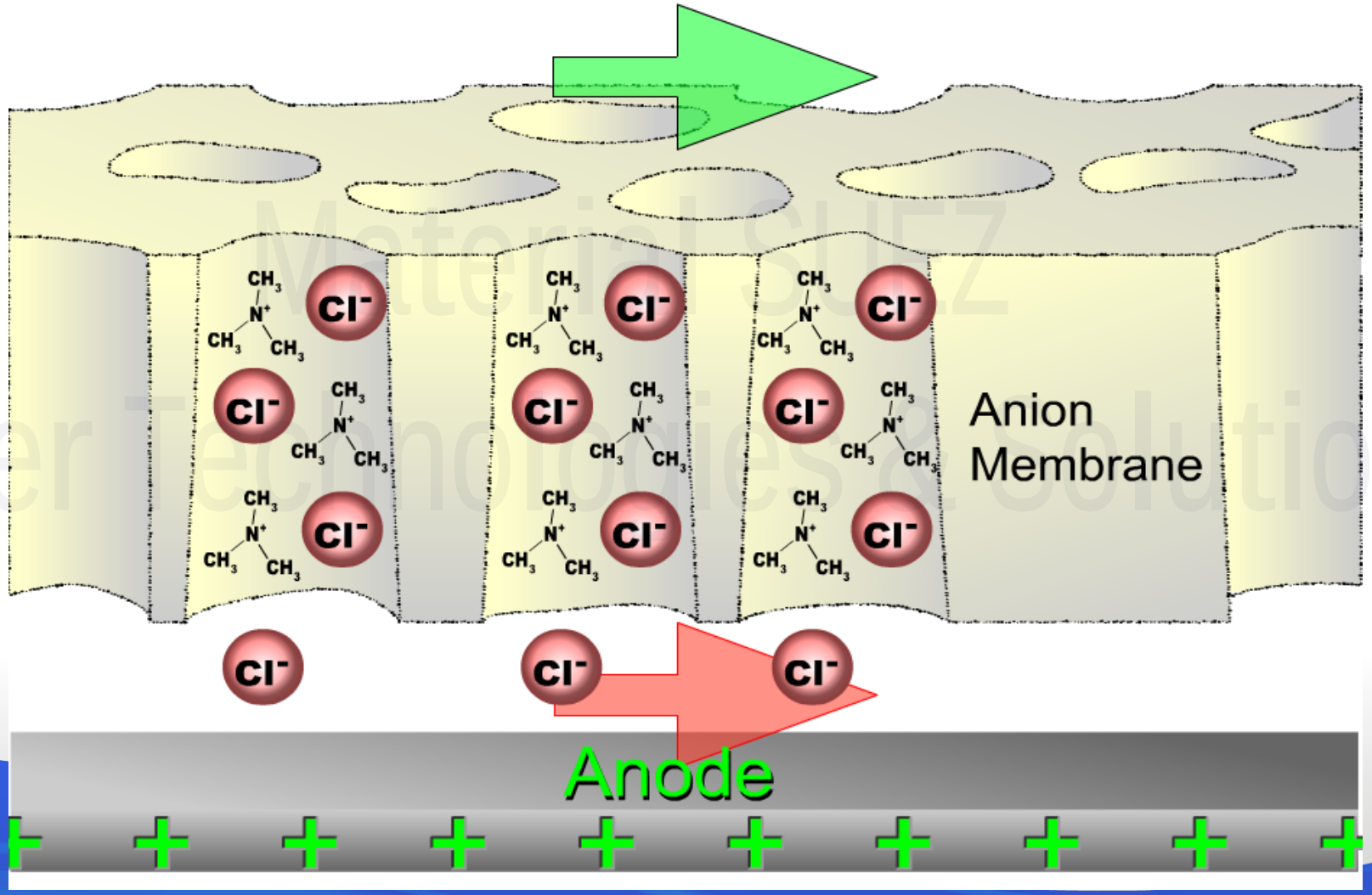
La corriente de proceso y la corriente de salmuera (concentrado) fluyen a través de espaciadores, entre las membranas a medida que los iones se transfieren a través de ellas.





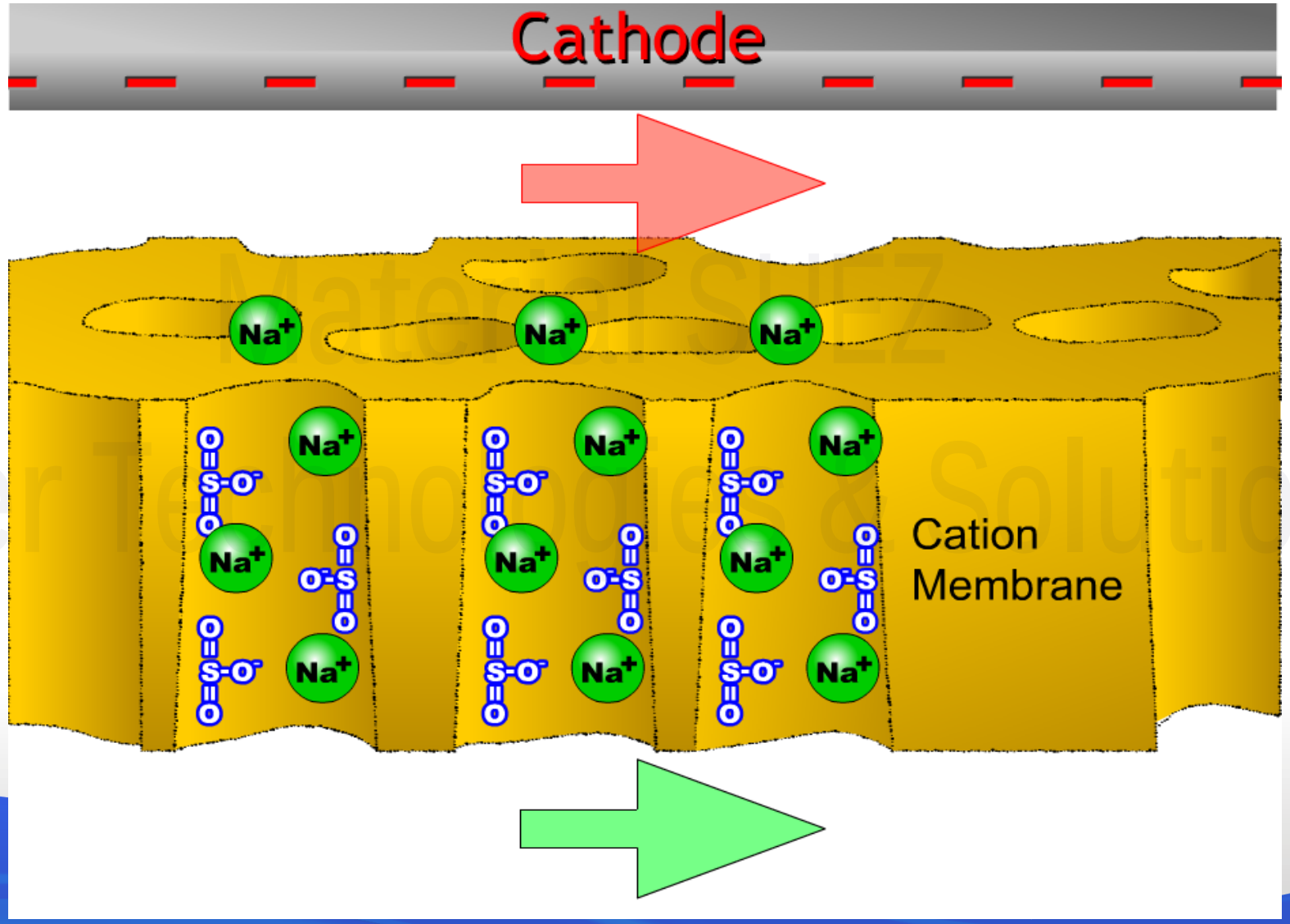
Material SUEZ Water Technologies & Solutions

Membrana de Intercambio Aniónico



Material SUEZ
Water Technologies & Solutions

Membrana de Intercambio Catiónico



Material SUEZ
Water Technologies & Solutions

Tecnología por Marcado

Agua de Bebidas:

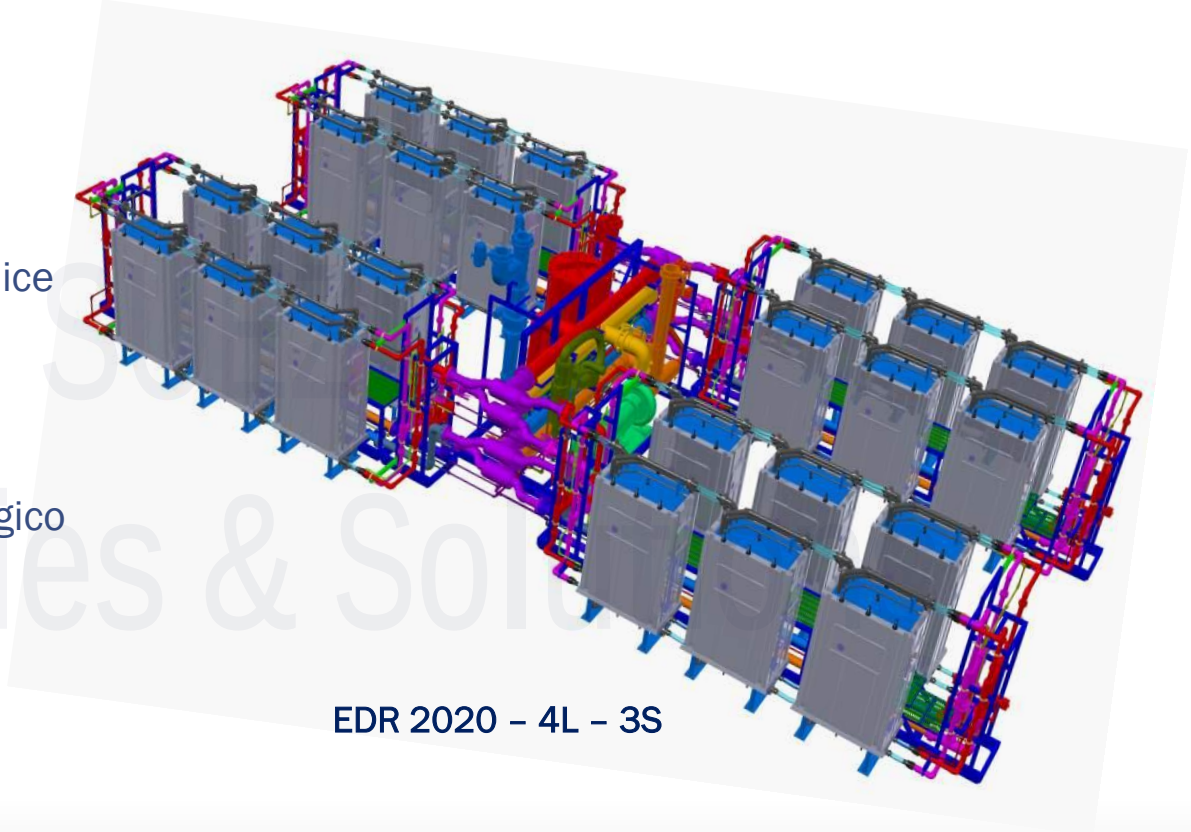
- Fuentes: Ríos, Pozos, Aguas Superficiales
- Alta recuperación en lugares con escasez de agua
- Reducción de Sólidos Disueltos
- Aplicaciones de agua de alimentación con alto contenido de sílice

Aguas Residuales Municipales para Riego:

- Desmineralizado de aguas residuals de tratamiento terciario
- Permite Residuales de Cloro para Control de Crecimiento Biológico
- Reduce Uso de Agua Fresca

Agua Industrial:

- Reducción de TDS previo a otras aplicaciones
- Recuperación del rechazo de RO
- Alta carga de sílice
- Concentración de sal, reducir el volumen de eliminación



EDR 2020 – 4L – 3S

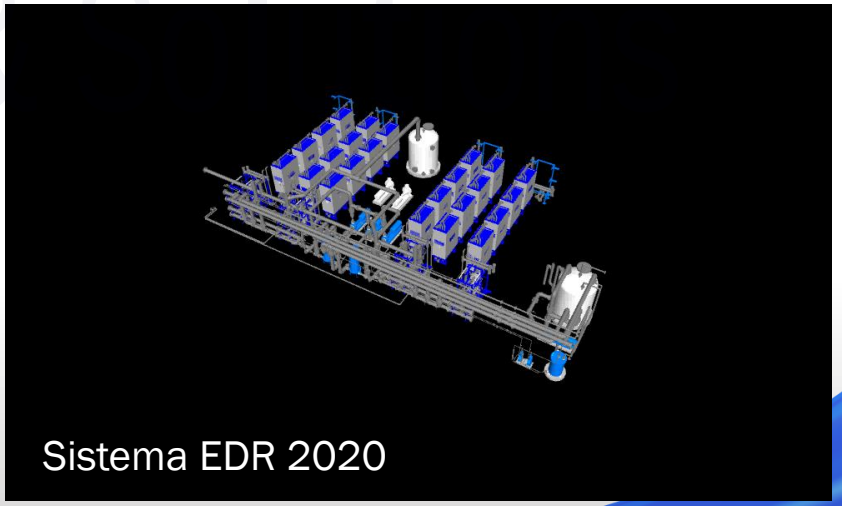
Material Solutions
Water Technologies & Solutions

EDR para Aplicaciones de Proceso

•Ventajas vs. IX

- EDR no requiere regeneración química como lo hace el intercambio iónico.
- El consumo de productos químicos se limita a una pequeña cantidad para dispersión de sales y para CIP.
- Reduce la descarga de residuos.
- EDR puede ajustar una conductividad de producto pre establecida. Sin desperdicio de energía ni recursos. Sin mezclar.
- EDR es un proceso de electrodiálisis con capacidad de autolimpieza continua
- La inversión de la alimentación de CC dentro de la pila limpia las membranas con pequeñas cantidades de electricidad, minimizando incrustaciones y depósito coloidales

Aquamite XV


Sistema EDR 2020

Material SUEZ Water Technologies & Solutions

Tratamiento – Membranas de Osmosis Inversa y ElectroDialisis Reversa

Eliminación de Sólidos Disueltos

Sistemas de **RO** para la eliminación de TDS. Tratamiento limitado hasta ~ 45,000 TDS.

EDR Proceso continuo de electrodiálisis autolimpiante. Tratamiento de agua salobre con alta recuperación, tolerante a la sílice.

Químicos. Biocida, secuestrante de oxigeno, inhibidor de incrustación, coagulantes, etc.

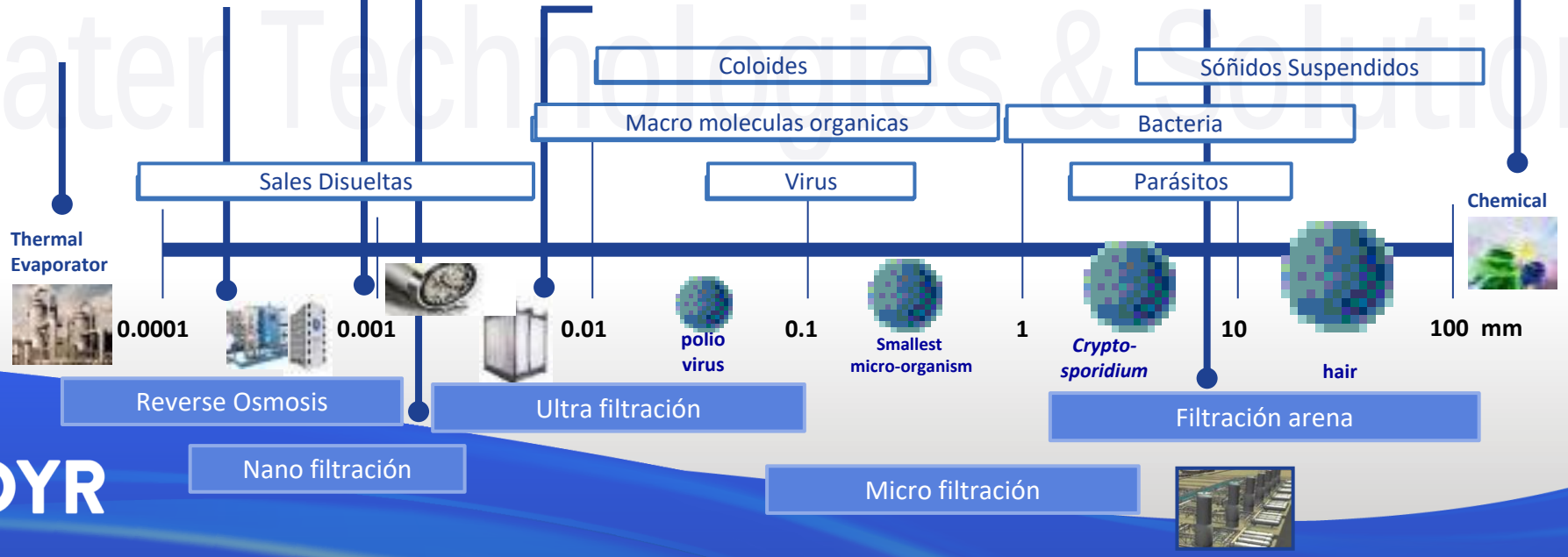
NF ablandamiento de agua reduce los iones Mono, Di y Tri-valentes con una alta recuperación (~ 70% vs. ~ 45% para RO)

Therm. Evap. Tratar agua rechazo (Alto TDS/Temp.) Alta recuperación -> agua pura para mezcla.

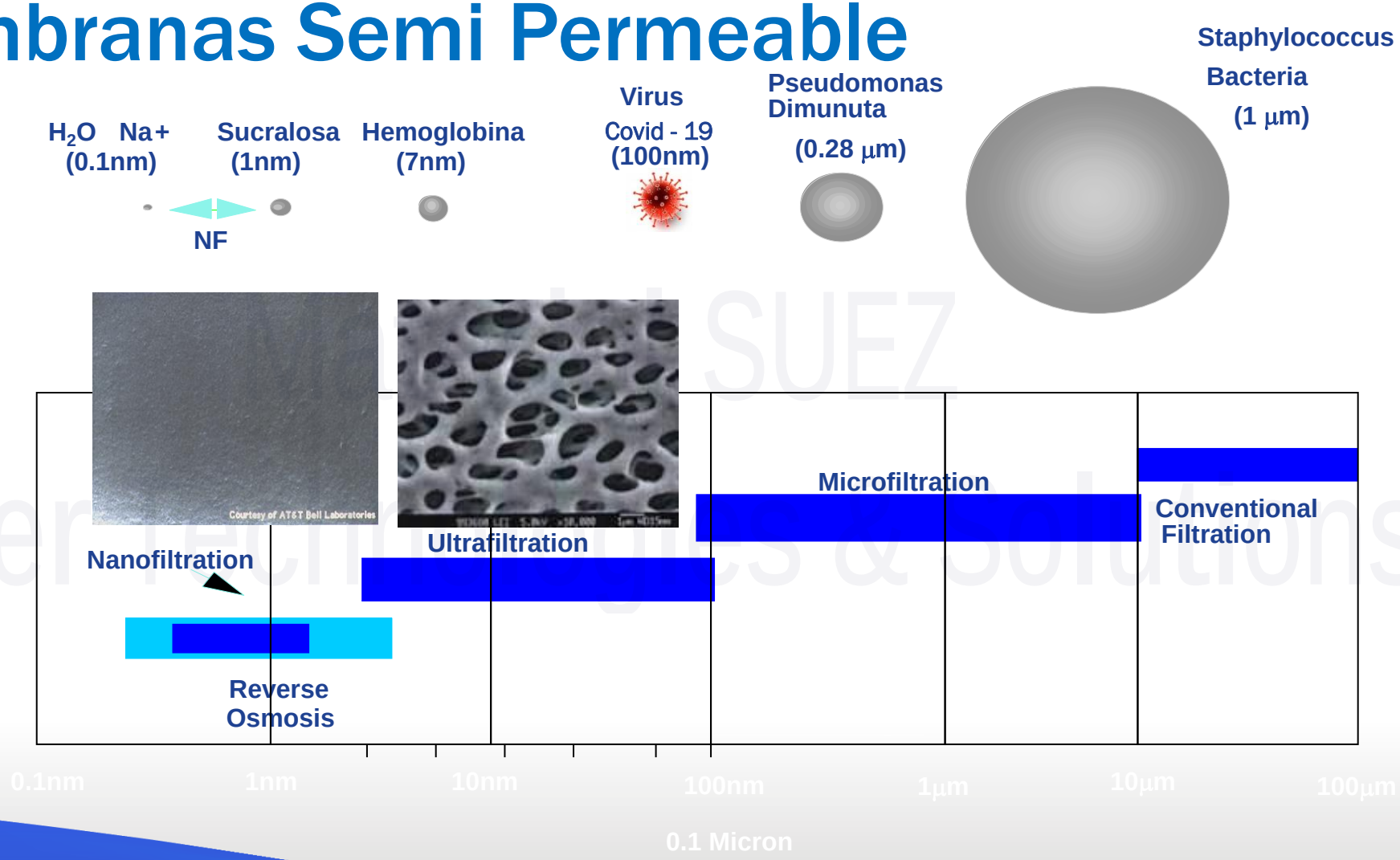
UF mejora el funcionamiento continuo a largo plazo de la planta con un pre-tratamiento excelente y constante.

Filtración Multi-media Prefiltro para sólidos suspendidos gruesos.

Material SUEZ Water Technologies & Solutions



Membranas de RO
Membranas Semi Permeable

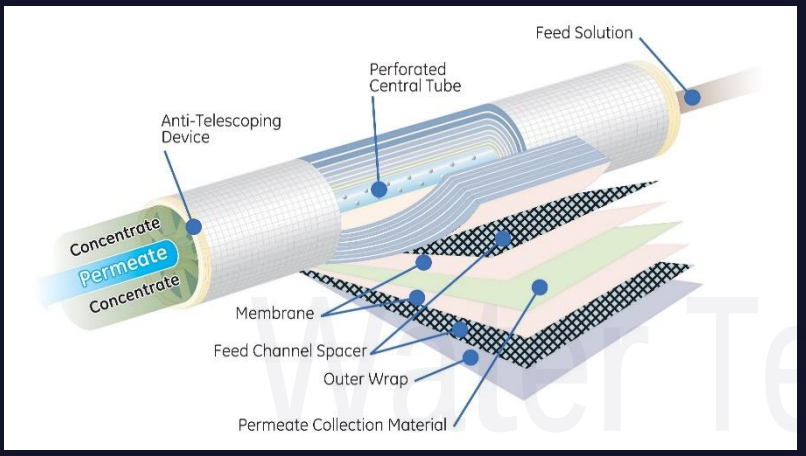


SUEZ
Water Technologies & Solutions

ALADYR

• Elementos Membrana

- Vista de Despiece



- Construcción elementos de membrana en espiral en plantas SUEZ

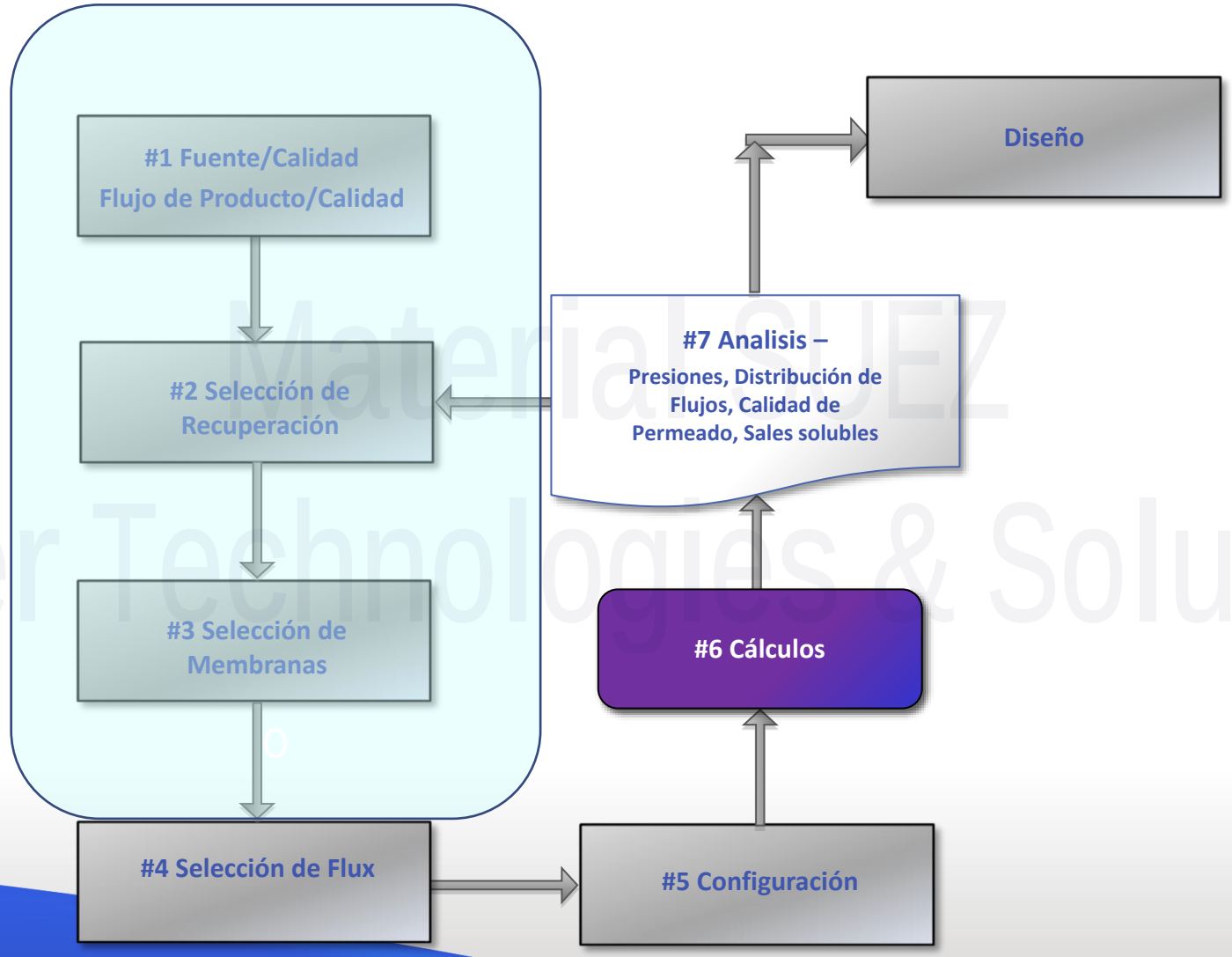
- Video Animación

- Como Trabaja
- https://youtu.be/6WG6kQm7wuk

- Fotos

- Productos terminados

Diseño de Sistemas de Membranas



Material SUEZ
Water Technologies & Solutions

1.- Fuente de Agua, Calidad Alimentación y Permeado, Pretratamiento - SDI

¿Sabía que, cualitativamente, el SDI es proporcional a las partículas que atraviesan las membrana? Un sistema menos eficiente le cuesta dinero. En 15 minutos:

SDI=6——270 gramos
SDI=5——90 gramos
SDI=4——50 gramos
SDI=3——30 gramos
SDI=2——15 gramos
SDI=1———7gramos

ELSEVIER, 259-262
(Kremen, Tanner etal)

SDI=1
Limpieza
24 meses

SDI=2
Caida Presión
+50%
Limpieza
12 meses

SDI=3
Caida Presión
+50%
Limpieza
6 meses

SDI=4
Caida Presión
+50%
Limpieza
3 meses

SDI=5
Caida Presión
+50%
Limpieza
1.5 meses

SDI=6
Caida Presión
+50%
Limpieza
0.5 meses

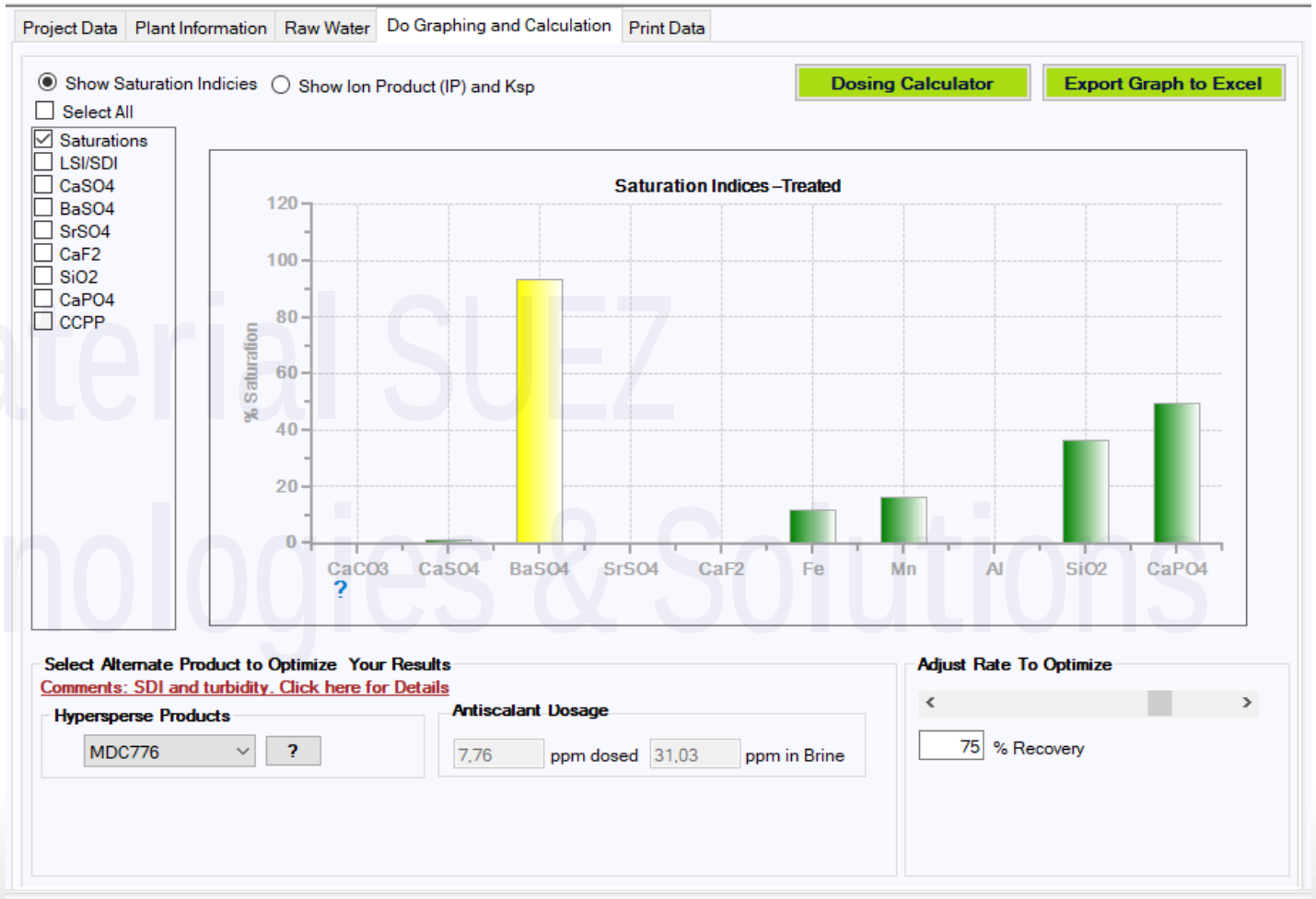
~40 veces incremento en partic.

~50 veces incremento en CIP

Material SUEZ Water Technologies & Solutions

2.- Selección de la Recuperación

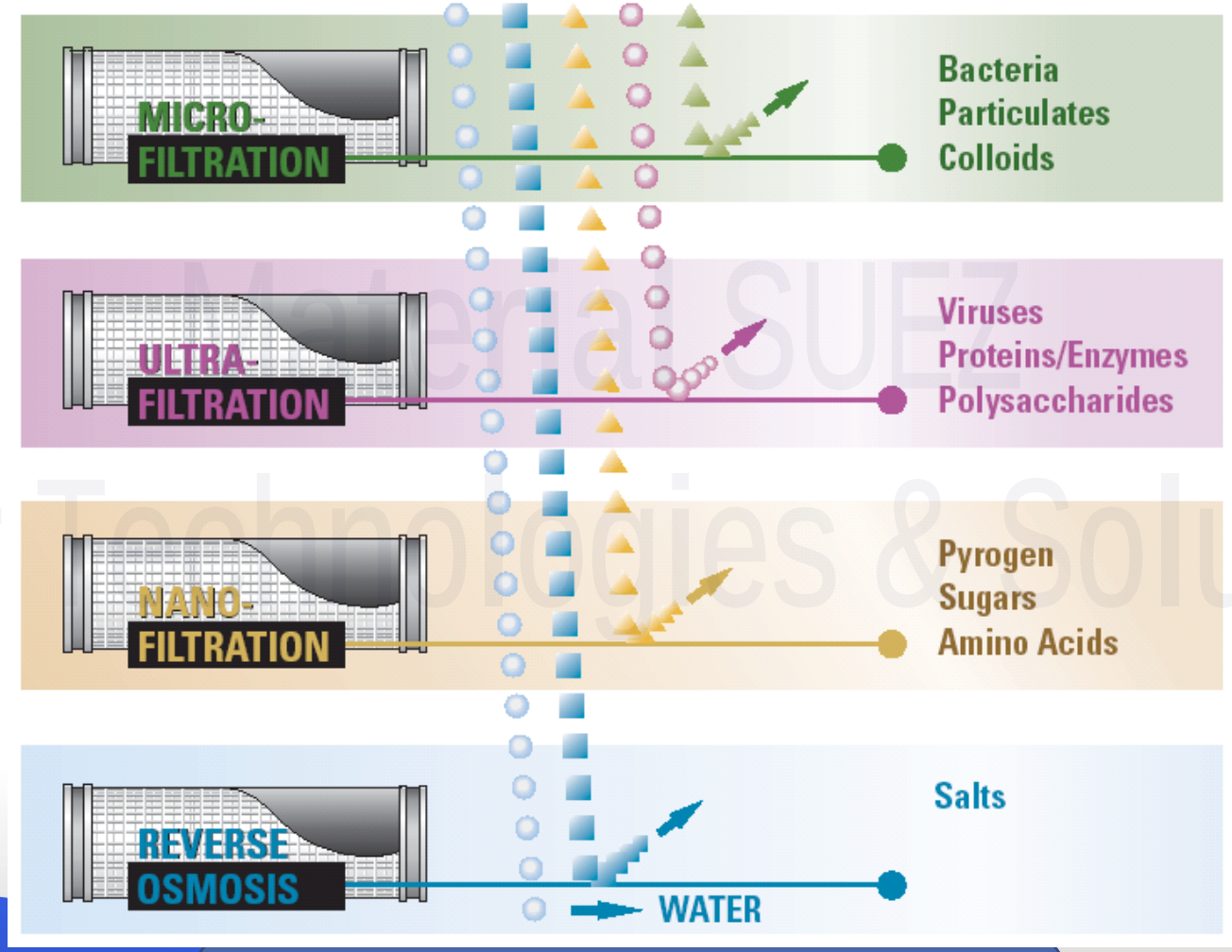
- Calidad de Agua de Alimentación
- Fuente agua de alimentación
- Consideraciones de diseño
- Elección de Antiincrustante



Material SUEZ
Water Technologies & Solutions

3.- Selección de Membranas

1



Material SUEZ
Water Technologies & Solutions

Tipo de filtración

3.- Selección de Membranas

2

Tipo de Membranas

Material SUEZ
Water Technologies & Solutions

3.- Selección de Membranas

Reverse Osmosis (RO)

AC, AG, AP, AD, AK, CE, AE, AL

Electrodialysis (ED/EDR)

BP, AR, CR

Nanofiltration

HL, DK, LiP, DL, CK, KH, IND HP, SWSR, Vinopro

Ultrafiltration

PT, ZW500D, PU, ZW1000, PW, ZW1500, GH, ZB500, GE, ZW700B, GK, MW

Microfiltration

JX, Vinoclear

MUNI, VinoCon, DuraCon

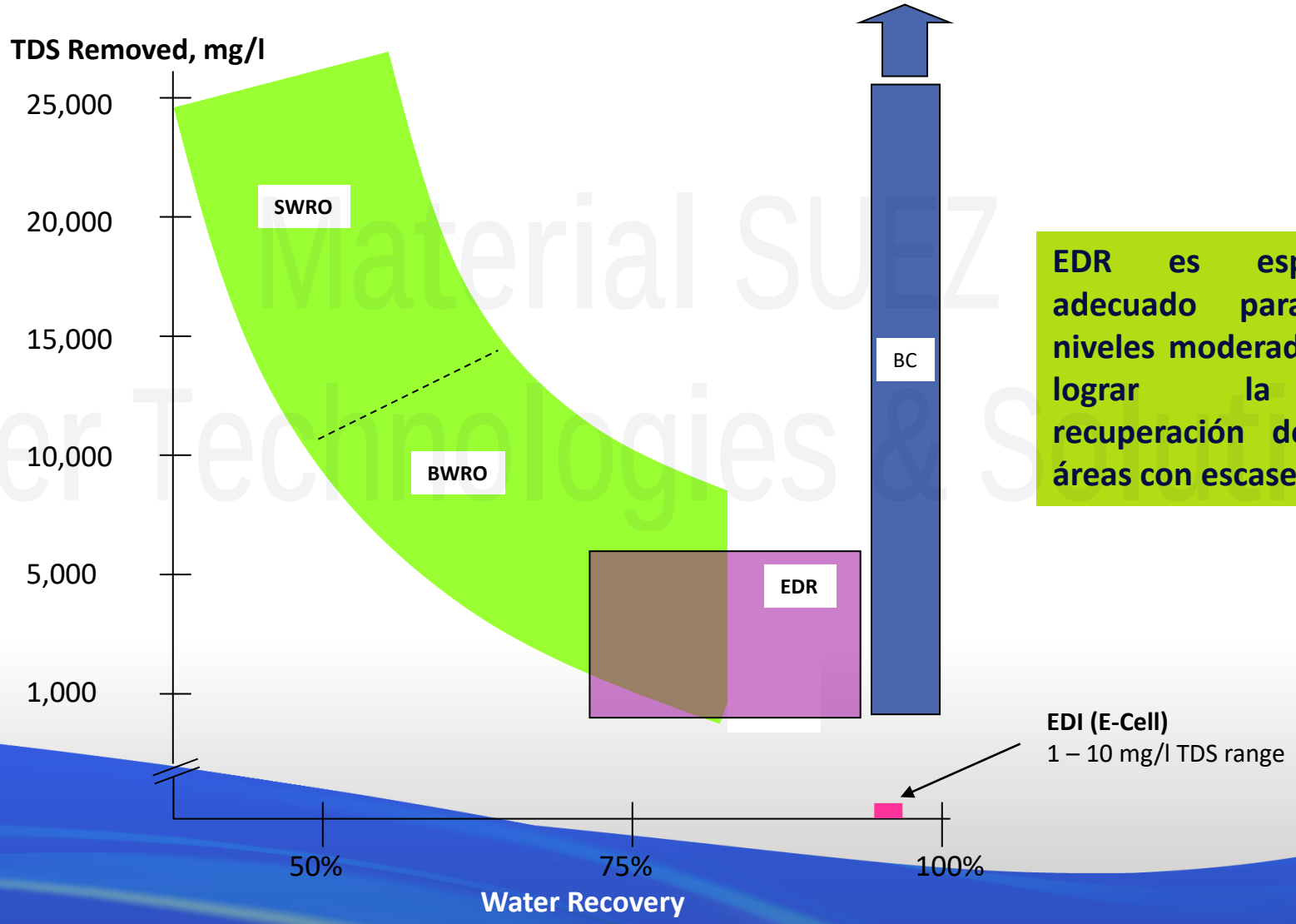
OS MO BEV

Dairy

Material SUEZ Water Technologies & Solutions

Comparación EDR vs. RO

Poscionamiento Tecnológico:
Remoción de Sales y Recuperación



EDR es especialmente adecuado para eliminar niveles moderados de sal Y lograr la mayor recuperación de agua en áreas con escasez de agua..

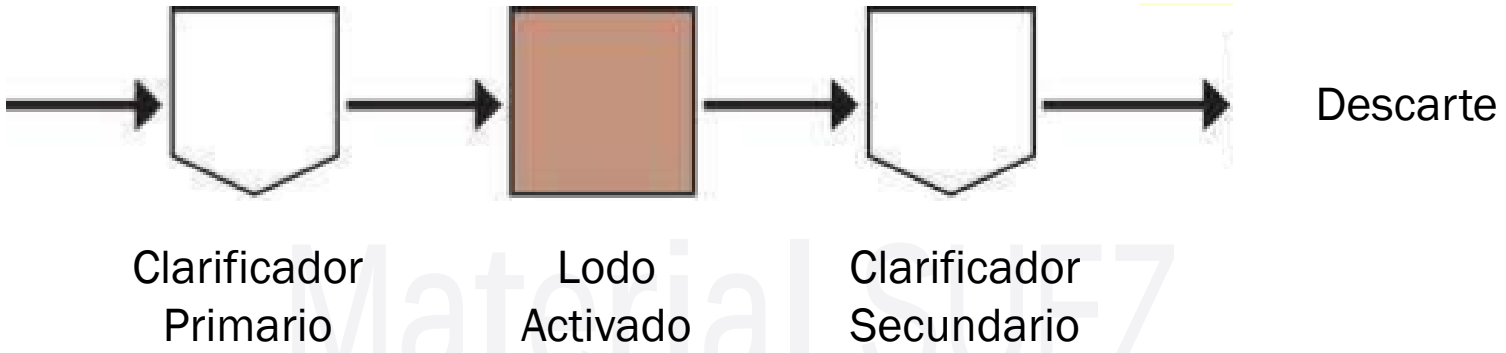
Material SUEZ Water Technologies & Solutions

Comparación EDR vs. RO

Criterio de Comparación	EDR	RO
TDS Alimentación (mg/l)	400 – 3,000	100 – 15,000
Remoción de Sales	50 – 95%	90 – 99%
Recuperación del Sistema	85 – 94%	50 – 80%
Turbidez Agua Alimentación	$SDI_5 < 12$	$SDI_{15} < 5$
Alimentación Continua de Cl_2 Libre	0.5 mg/l	0 mg/l (TFC)
Presión de Operación	< 50 psi	> 100 psi
Consumo Eléctrico	Menor para < 2,500 ppm TDS	Menor para > 2,500 ppm TDS
Tiempo de Vida Típico de la Membrana	10 – 15 years	3 – 5 years
Remoción de Sílice	0%	90 – 97%

Material SUEZ Water Technologies & Solutions

Opciones como Reuso



Material SUEZ Water Technologies & Solutions

PULIMENTO - EDI

Material SUEZ
Water Technologies & Solutions

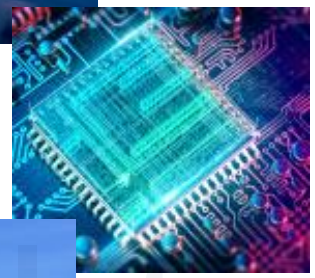
Introducción a EDI

EDI es el estándar actual en la purificación de agua.

- 95% menos de consumo de químicos
- Operación continua
- Sin flujos peligrosos
- Requiere espacios reducidos

<u>Marcado</u>

Energía



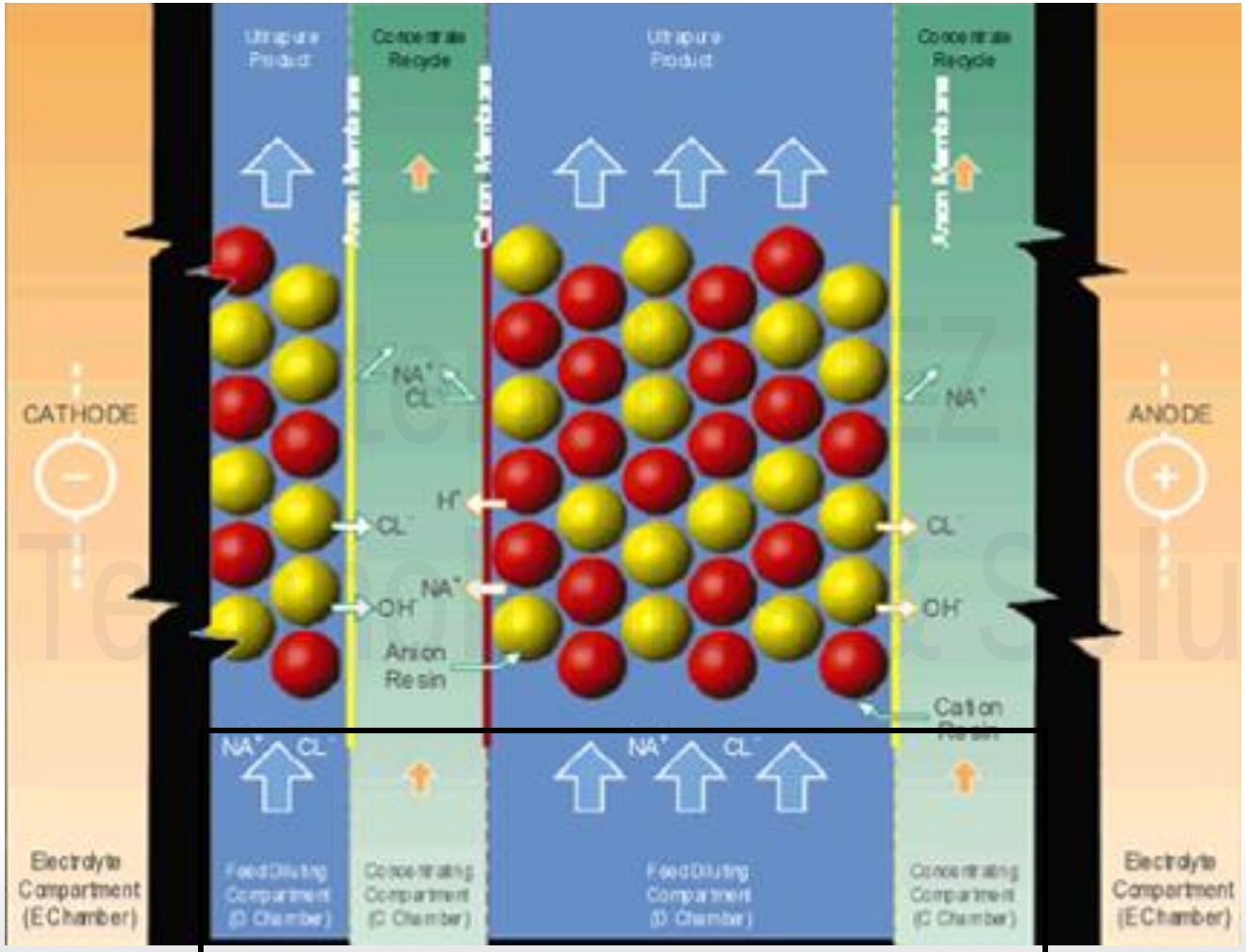
Semiconductores

Petro-Química

Farmacéuticas

Material SUEZ
Water Technologies & Solutions

Como Trabaja EDI



Múltiples Celdas

EDI – Pretratamiento Requerido

- Se requiere permeado de Osmosis Inversa para minimizar:
  - Incrustaciones
  - Ensuciamiento Orgánico
  - Taponamiento con partículas y coloides
  - Químicos de Limpieza

- Otros Posibles Pretratamientos Combinados con RO
  - Micro Filtración/Ultra Filtración
  - Filtros Cartucho(CF)
  - Desgasificación – Membrana/Inyección NaOH/Desgasificador
  - UV para eliminar TOC (UV)
  - Ablandadores

Material SUEZ
Water Technologies & Solutions

Requerimientos de Agua de Alimentación

Parámetro	EDI
TEA	25mg/l (como $CaCO_3$)
CO_2	Incluido in TEA (< 8 mg/l)
Dureza Total	< 1.0mg/l (como $CaCO_3$)
Sílice	< 1.0mg/l
TOC	<0.50mg/l
Cloro Total	<0.05mg/l
Temperatura	5 – 40 °C
pH	4 – 11
Fe, Mn, H_2S	<0.01mg/l
Turbidez	< 0,5 NTU

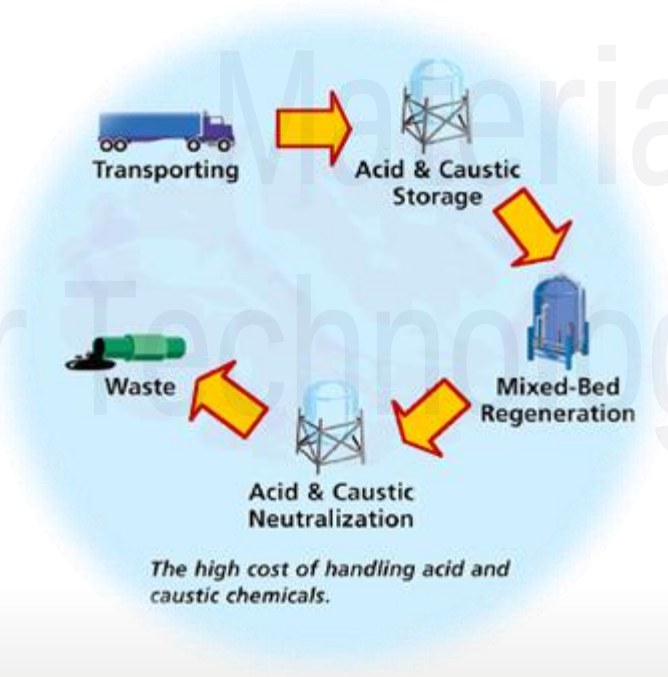
E-Cell 3X Stak

E-Cell 3X System

Material SUEZ Water Technologies & Solutions

¿Por qué EDI sobre Lecho Mixto?

1. No requiere químicos regenerantes



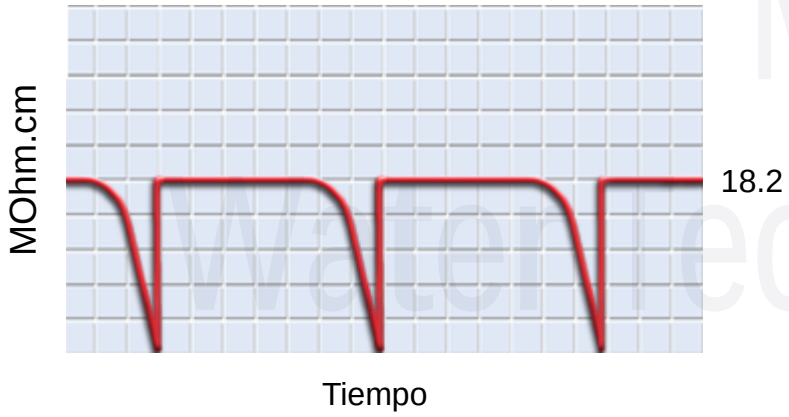
- No requiere Almacenamiento ni manipulación de productos químicos tóxicos
- Operación Segura

Material SUEZ Water Technologies & Solutions

¿Por qué EDI sobre Lecho Mixto?

2. Operación simple y continua

Lecho Mixto – Proceso Batch

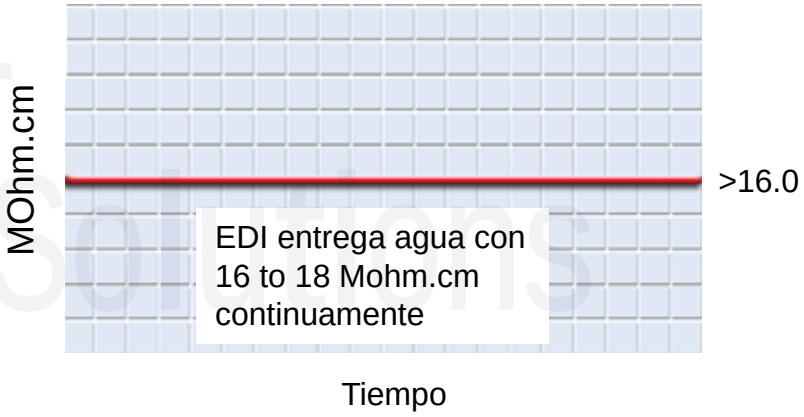


Elimina el procesamiento batch y proporciona una calidad de producto constante agua de manera continua

Intervención de operador no es requerida

No hay procedimientos de operación complejos

EDI – Proceso Continuo



Material SUEZ Water Technologies & Solutions

¿Por qué EDI sobre Lecho Mixto?

3. Disminuye requerimientos de equipos

Material SUEZ
Water Technologies & Solutions

Menores requerimientos de obras civiles

Requerimientos de áreas más pequeñas

Mínima redundancia del sistema

Menores pesos de transportes y operación

¿Por qué EDI sobre Lecho Mixto?

4. Efluentes no contaminantes

- Neutralización de efluentes no requeridos
- Corriente de concentrado se reciclan a RO
- Medioambientalmente amigable
- Complimiento con normas ISO 14000

Mat. SUEZ
Water Technologies & Solutions

¿Por qué un sistema EDI?

- ✓Porque es medioambientalmente amigable
- ✓Porque presenta menores costos de operación
- ✓Porque presenta menores costos de mantención
- ✓Porque es fácil de operar, instalar y mantener
- ✓Porque presenta una mejor calidad de producto
- ✓Porque presenta un mayor retorno sobre la inversión

Material SUEZ
Water Technologies & Solu

ALADYR

Evolución de los Sistemas de Tratamiento

Material SUEZ
Water Technologies & Solutions

Innovación y evolución de la desmineralización

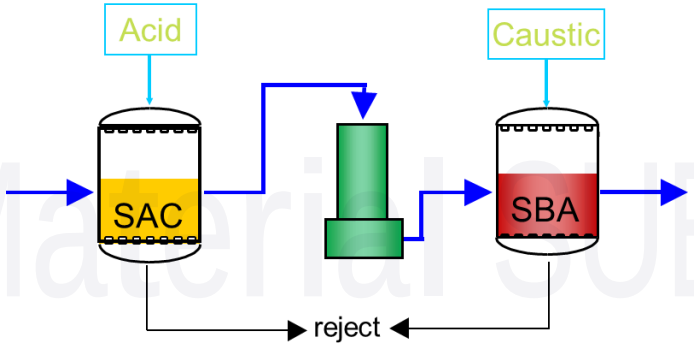
Pre-Tratamiento

Multi media
Carbon Activado
Filtro Arena
Coagulación
Floculación

Ultrafiltración reeplaza a pre-tratamiento convencional

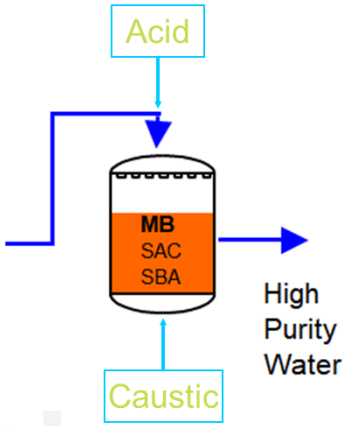
Initial Demineralization

SAC Strong Acid Cation (Remoción +)
SBA Strong Base Anion (Remoción -)



Osmosis Inversa reemplaza Intercambio primario catión/anión

Final Demineralization



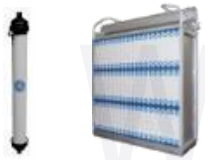
EDI reempaza polimiento con Lecho Mixto (MB) intercambio catión/anión

Material SUEZ Water Technologies & Solutions

unidades de proceso para el reuso

MBR

MF / UF

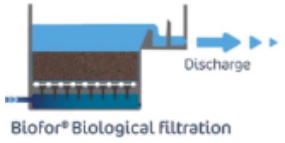


TOC

ED / EDR

Carbon Activado

Biofiltración



RO / NF

Cloro & UV

Intercambio Ionico

Confidential. Not to be copied, distributed, or reproduced without prior approval.

BIOREACTOR DE MEMBRANA (MBR)

Material SUEZ
Water Technologies & Solutions

ALADYR

LA CONTINUIDAD DEL REÚSO DEL AGUA

1. **Reuso básico o "De Facto"** – reducción de contaminantes

2. **Terciario** – Reciclaje NO potable

3. **Terciarios avanzados –** remoción de contaminantes emergentes

4. **Multi-barreras** – reciclaje de aguas residuales para fines de potabilización

Costos del agua

PTAR = 0.15 – 0.30 $US/m^3

Reciclada = 0.25 – 0.50 $US/m^3

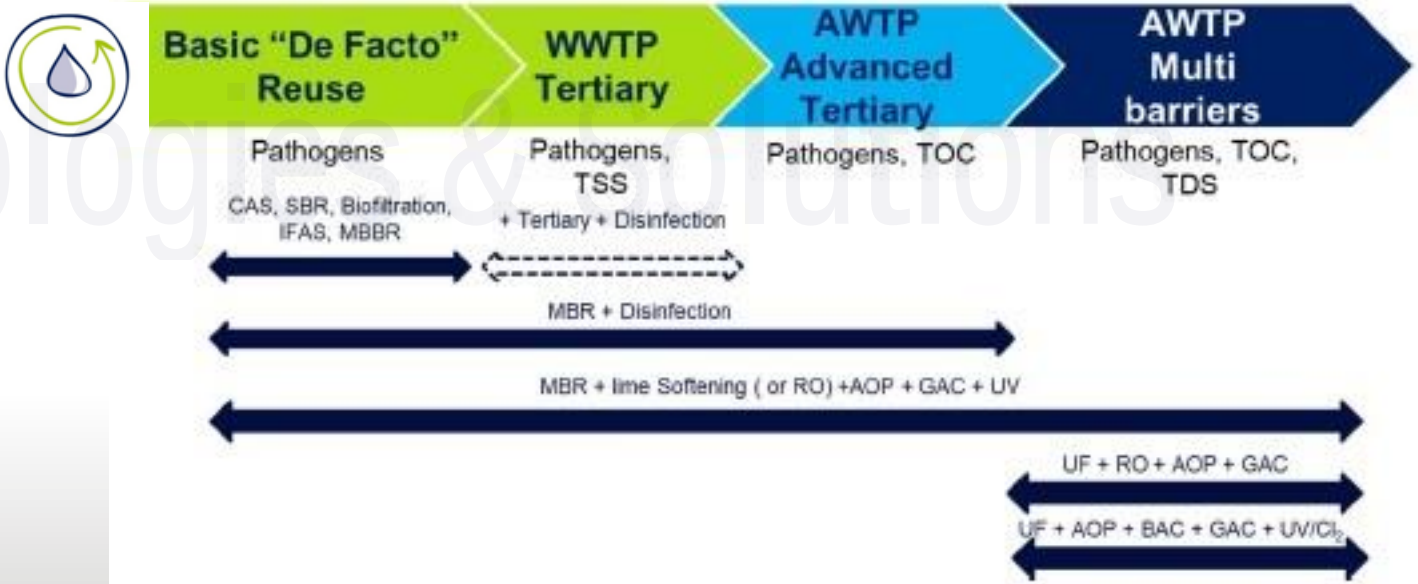
SW Desal = 0.50 – 1.0 US/m^3

DW = 1.0 – 1.5 US/m^3*

*network + plant

Material SUEZ
Technologies & Solutions

Eduard C. Little Reclamation Plant
West Basin - LASD



ALADYR

PLANEACIÓN PARA EL REUSO DEL AGUA

Planeación y Requisitos regulatorios

Diseño, Implementación y Optimización

Alcanzar metas de Sustentabilidad

Exceder Normas y Estándares de Seguridad

Material SUEZ
Water Technologies & Solutions

TRATAMIENTO BIÓLOGICO - SUEZ

Material SUEZ
Water Technologies & Solutions

ALADYR

TRATAMIENTO BIOLÓGICO - SUEZ

Meteor® MBBR

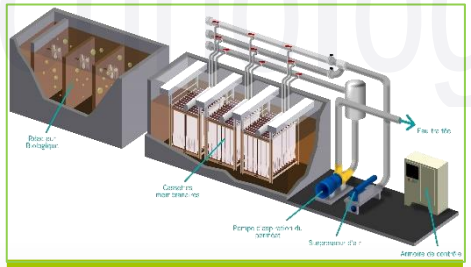
Remoción de nutrientes utilizando biorreactor de lecho fluidizado

Meteor® IFAS

Remoción de nutrientes con biorreactor de lecho fluidizado con recirculación

Biofor®

Biofiltración – lecho fijo



Ultrafor™

Bioreactor de membrana

Cleargreen™

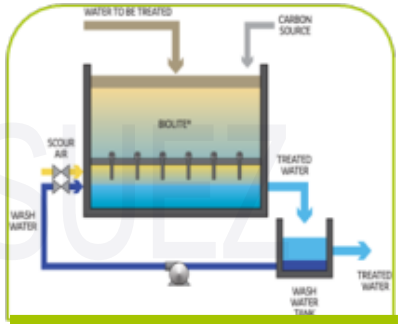
Tratamiento de flujos con alto contenido de NH_3 a partir de digestión anaeróbica de solidos

Material SUEZ Water Technologies & Solutions

TRATAMIENTO BIOLÓGICO ESPECIALIZADO

Hybacs™

Sistema hibrido para remoción de nutrientes



Denifor™

Desnitrificación y filtración para tratamiento terciario

Material SUEZ
Water Technologies & Solutions

ALADYR

BIOREACTOR DE MEMBRANA PARA EL REUSO (MBR)

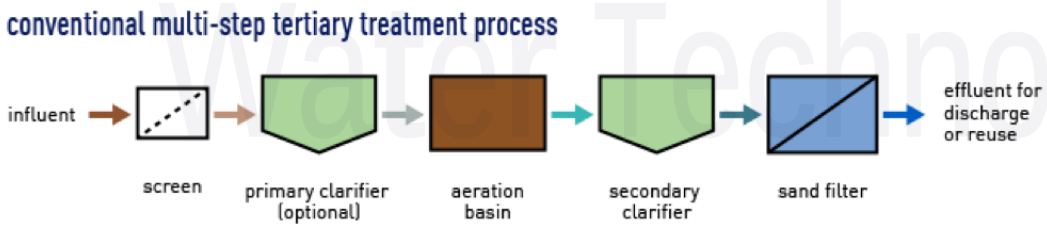
Material SUEZ
Water Technologies & Solutions

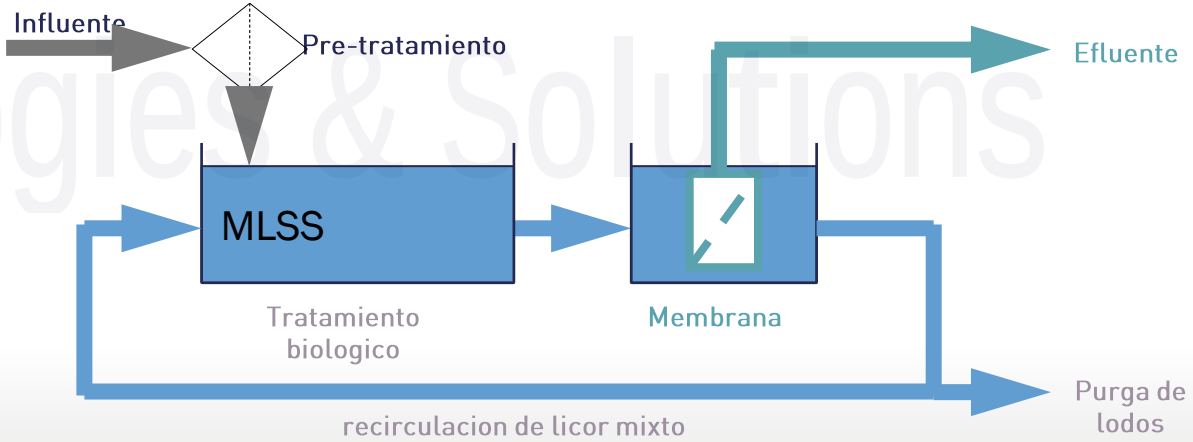
ALADYR

ZEEWEED* MBR

- Tecnología avanzada que combina membranas de ultrafiltración (UF) con tratamiento biológico
- ZW MBR combina la clarificación convencional, aeración y filtración en un solo paso
- Efluente con alta calidad que puede ser reusada

Material SUEZ Water Technologies & Solutions





ALADYR

* Trademark of SUEZ, may be registered in one or more countries

ZEEWEED* MBR - VENTAJAS

- **En un solo paso compacto**, el MBR es tratamiento secundario y terciario

Costos Competitivos

- Costos instalación y operativos < a tratamientos convencionales + tratamiento terciario
- Fácil de instalar
- Costos de membrana, consumo de energía

Tecnología Establecida

- Calidad constante debido a la barrera de membranas
- Tamaño de poro de UF < patógenos
- Operación simple y confiable
- Vida útil de membrana

Área Pequeña

- Area pequeña
- Diseño modular y compacto
- Moderno y en constante optimización

Calidad del Efluente

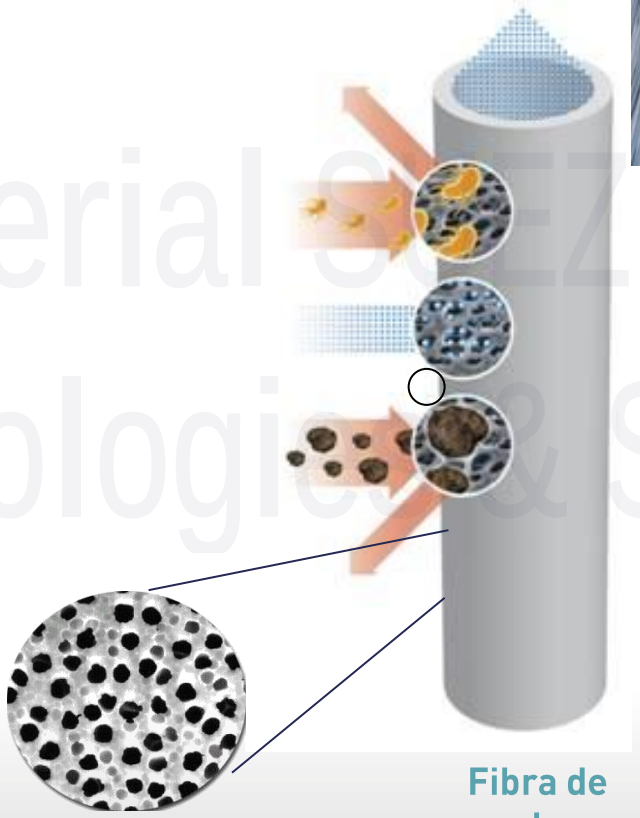
- Libre de solidos (SDI < 3) – OI directo
- Regulaciones mas estrictas para el efluente
- Restricciones de agua potable = reuso

Material SUEZ Water Technologies & Solutions

* Trademark of SUEZ, may be registered in one or more countries

MEMBRANA ZEEWEED*

- Ultrafiltración (UF)
- Material PVDF (resistente al cloro y oxidantes)
- Fibra hueca y reforzada
- Flujo de afuera hacia adentro
- Inmersas directamente en licor mixto
- Alta Resistencia a sólidos

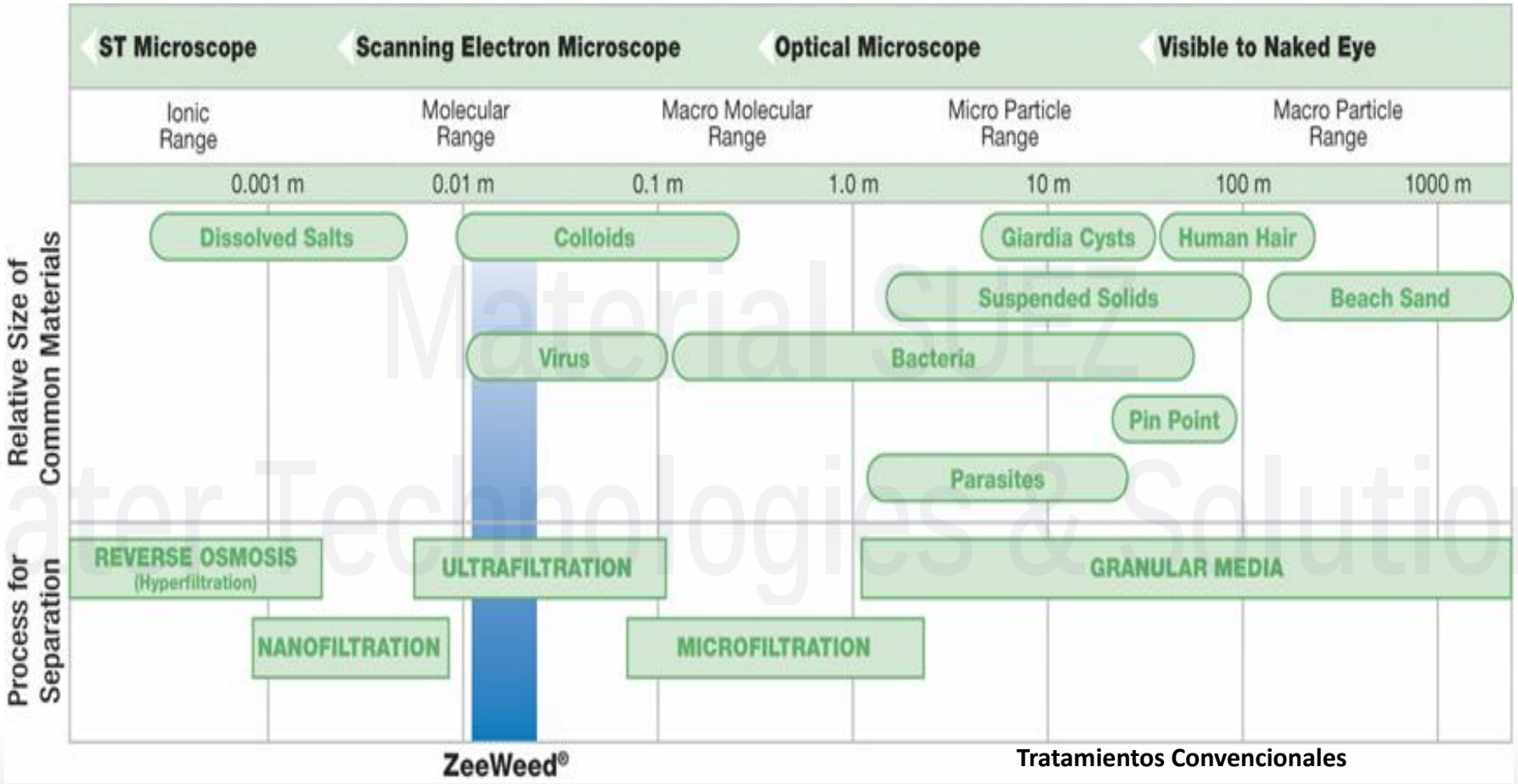


Amplicacion microscopica de la superficie de membrana

Fibra de membrana

* Trademark of SUEZ, may be registered in one or more countries

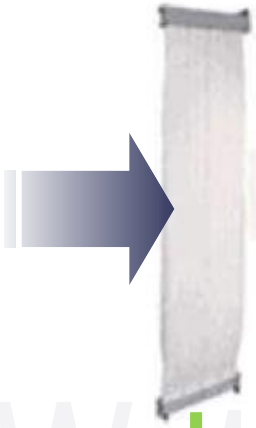
MEMBRANAS PARA TRATAMIENTO DE AGUA

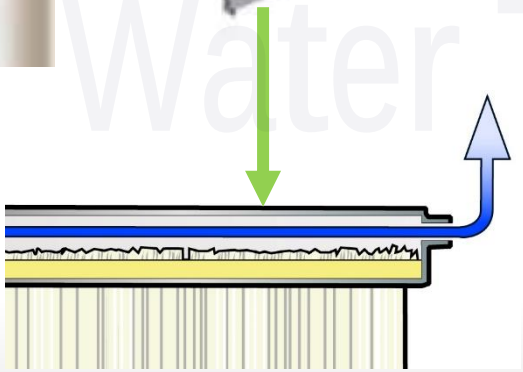


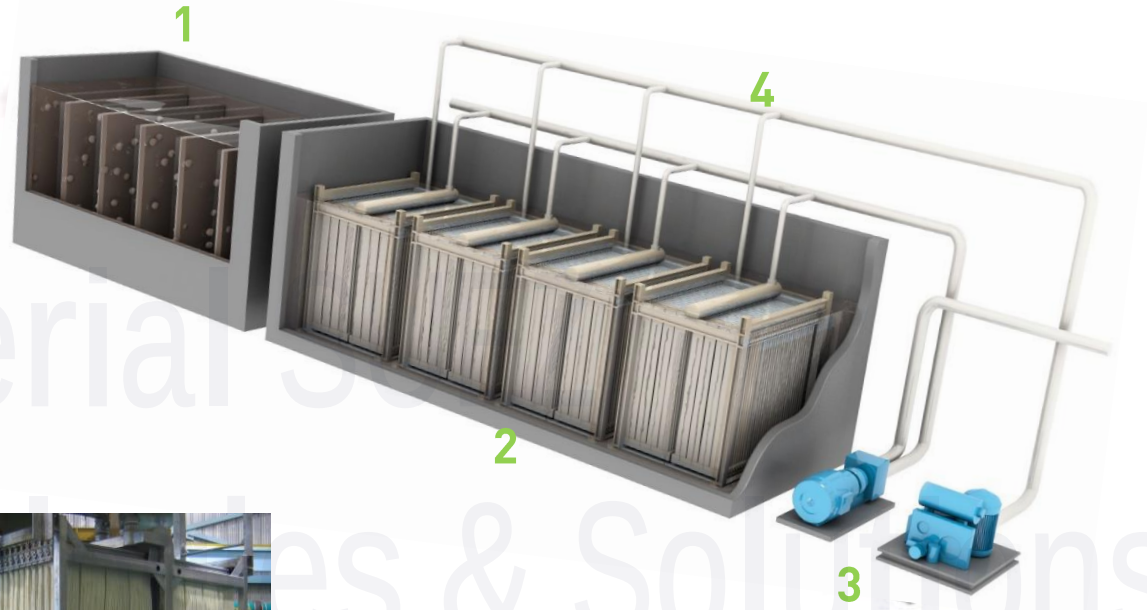
Material SUEZ
Water Technologies & Solutions

ZEEWEED* - DISEÑO MODULAR

Fibra **Modulo** **Casete**







1. Reactor biológico
2. Membranas
3. Bomba de proceso y soplador
4. Colectores de permeado y aeración

* Trademark of SUEZ, may be registered in one or more countries

LEAP MBR*

Un nuevo producto que combina tres iniciativas

- ZW500d-370 ft2 (34.4 m2)
- Optimización de fluxes (lmh, gfd)
- Tecnología de aeración LEAPmbr

LEAPmbr
simple • reliable • efficient

Material SUEZ Water Technologies & S

+

- Cambios en el diseño
- Niveles líquidos reducidos
- Incremento en densidad de tanque

ALADYR

* Trademark of SUEZ, may be registered in one or more countries

AERACION LEAP MBR VS. CICLICA

LEAPmbr

Cíclica

PROCESOS BIOLOGICOS

Material SUEZ
Water Technologies & Solutions

ALADYR

CARACTERISTICAS DE AGUA INDUSTRIAL

- Variaciones de pH
- Fracciones no biodegradables
- Deficiencia de nutrientes
- Concentraciones muy altas de COD, N, P
- Concentraciones altas de solidos (SSV, SSI)
- Altas temperaturas
- Alto SDT
- AYG
- Color & turbidez
- Compuestos tóxicos o inhibitorios

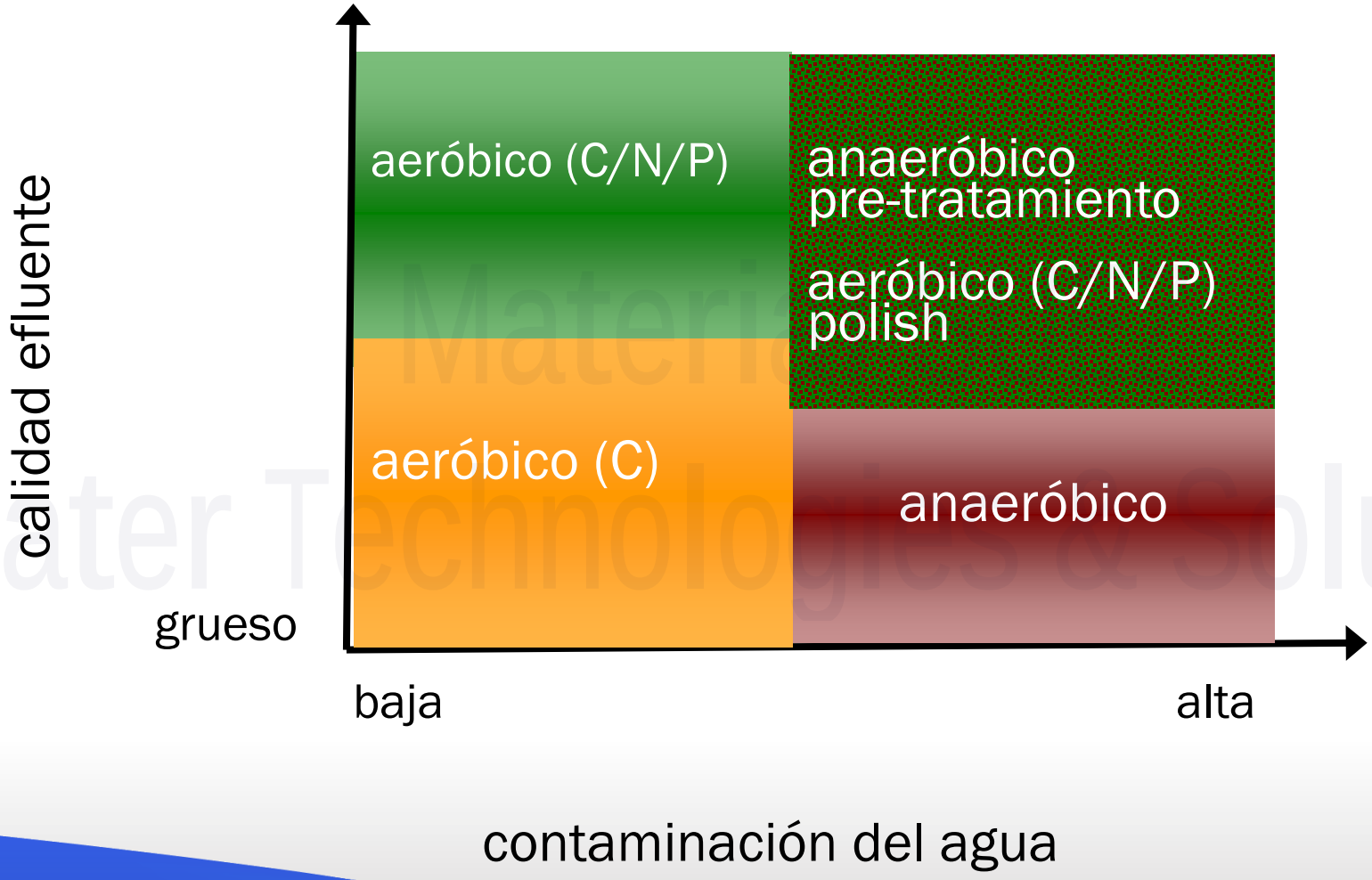
Material SUEZ Water Technologies & Solutions

PROCESOS BIOLOGICOS

Aerobios	Anaerobios
• Efluente de alta calidad • El floculo biológico se separa bien • Carga orgánica moderada (2-3 kg DQO/d per m3 de volumen) • Uso intense de energía • Alta producción de lodo	• Generalmente baja calidad y CH_4 • Floculo difícil de separar • Alta carga orgánica (> 10 kg DQO/d per m3 de volumen) • Uso neutral o positive de energía • Muy baja producción de lodos

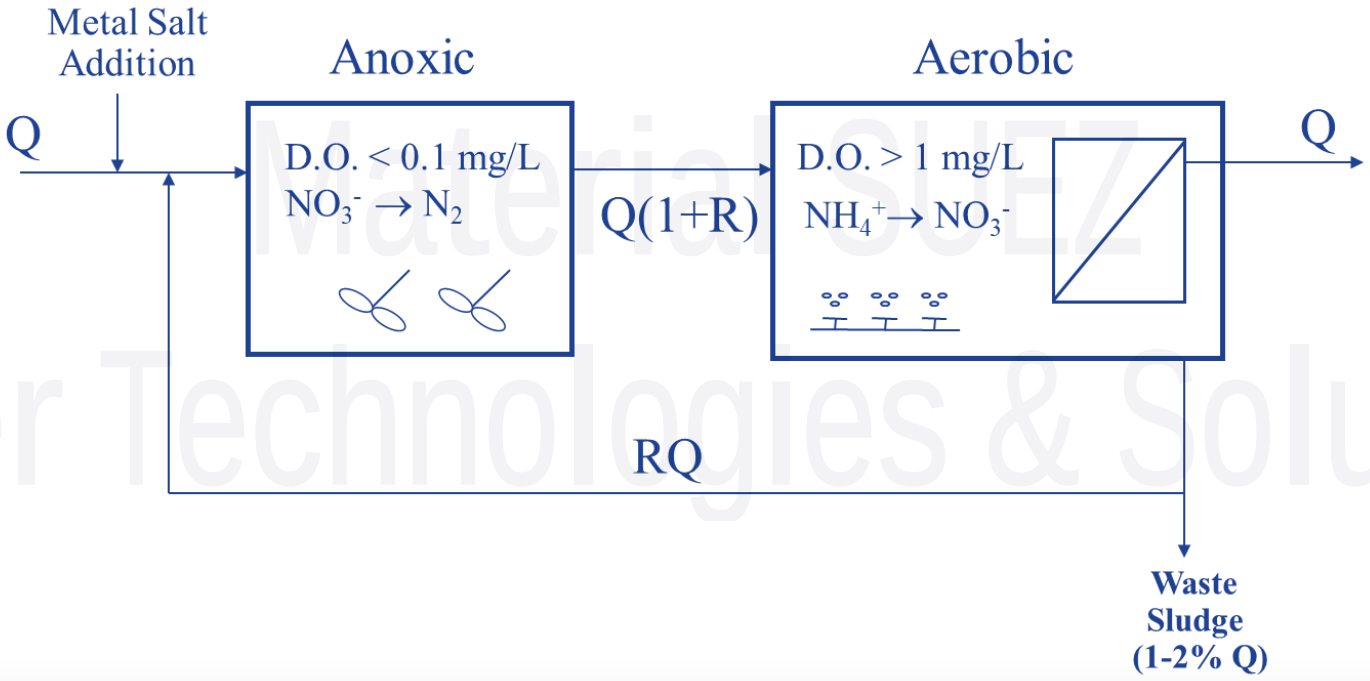
Material SUEZ Water Technologies & Solutions

SELECCIÓN DE PROCESO



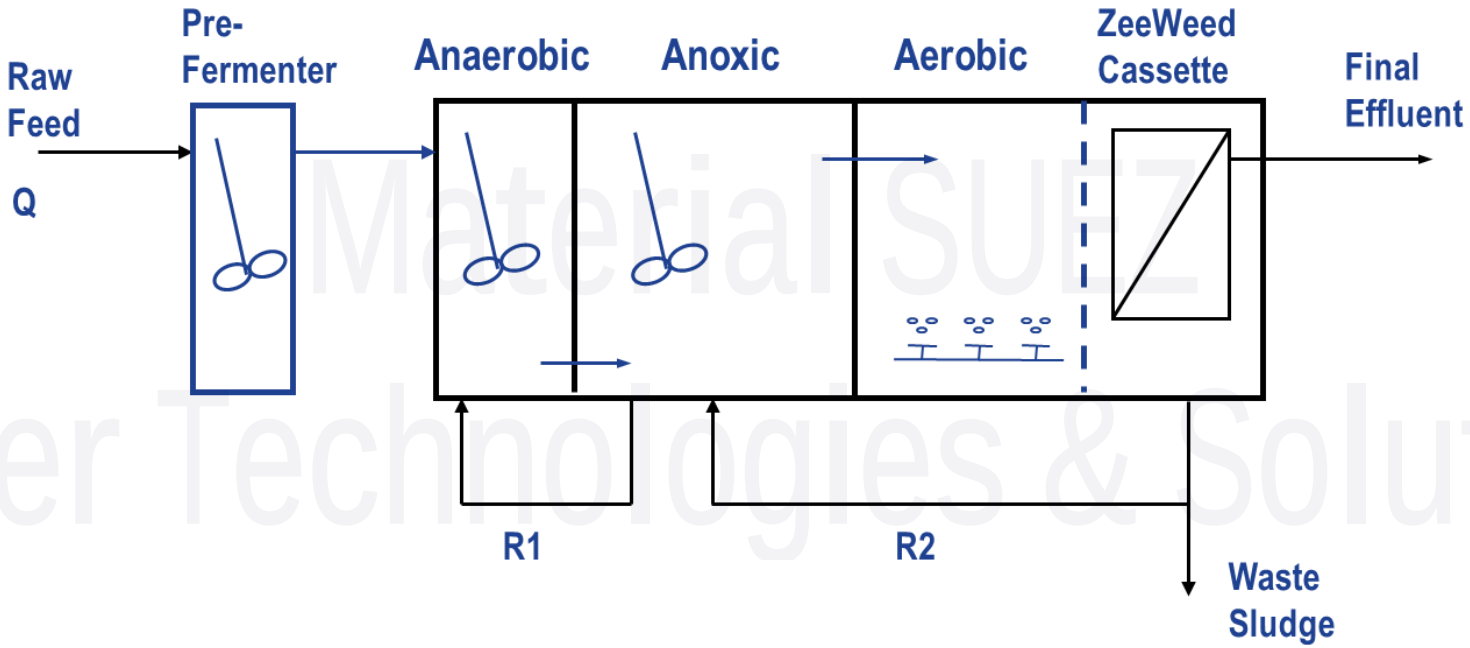
Materia
Water Technologies & Solutions

REMOCION DE C, NT, FT (Q)



Material SUEZ
Water Technologies & Solutions

REMOCION DE C, NT, FT (B)



Material SUEZ
Water Technologies & Solutions

EFLUENTE DE ALTA CALIDAD

Parámetro	Efluentes Convencionales	Estándares para el Reúso	Alcance MBR
SST	25 - 50 mg/L	< 2 mg/L	✓
Turbidez	10 - 30 NTU	< 0.2 NTU	✓
DBO_5	25 - 50 mg/L	< 2 mg/L	✓
SDT	N/A	< 500 mg/L	N/A
Nitrógeno	10 - 30 mg/L	< 10 mg/L	✓
Fosforo	1 - 30 mg/L	0.1 - 2 mg/L	✓
Coliformes	10^5 - 10^7 cfu/100 mL	< 2.2 #/100 mL	✓
Virus/Protozoa	**2.2/2 log**	**Regional**	**5/6 log**

Permeado MBR en cumplimiento con:

- OMS – estándares para irrigación ilimitada
- UE Directiva de Agua de Baños
- California Titulo 22 del Código de Regulaciones

Material SUEZ Water Technologies & Solutions

CASOS DE ÉXITO

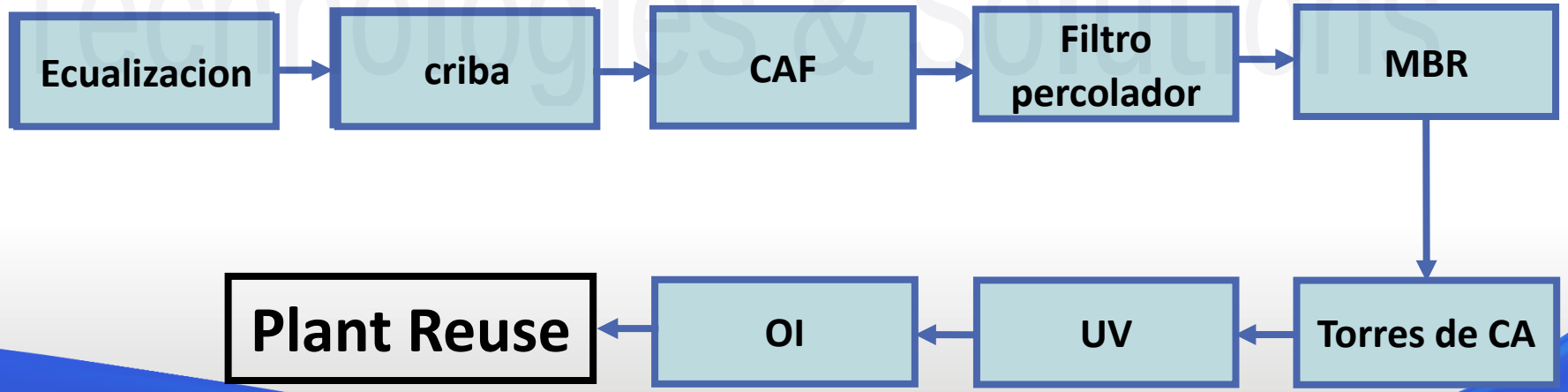
Material SUEZ
Water Technologies & Solutions

ALADYR

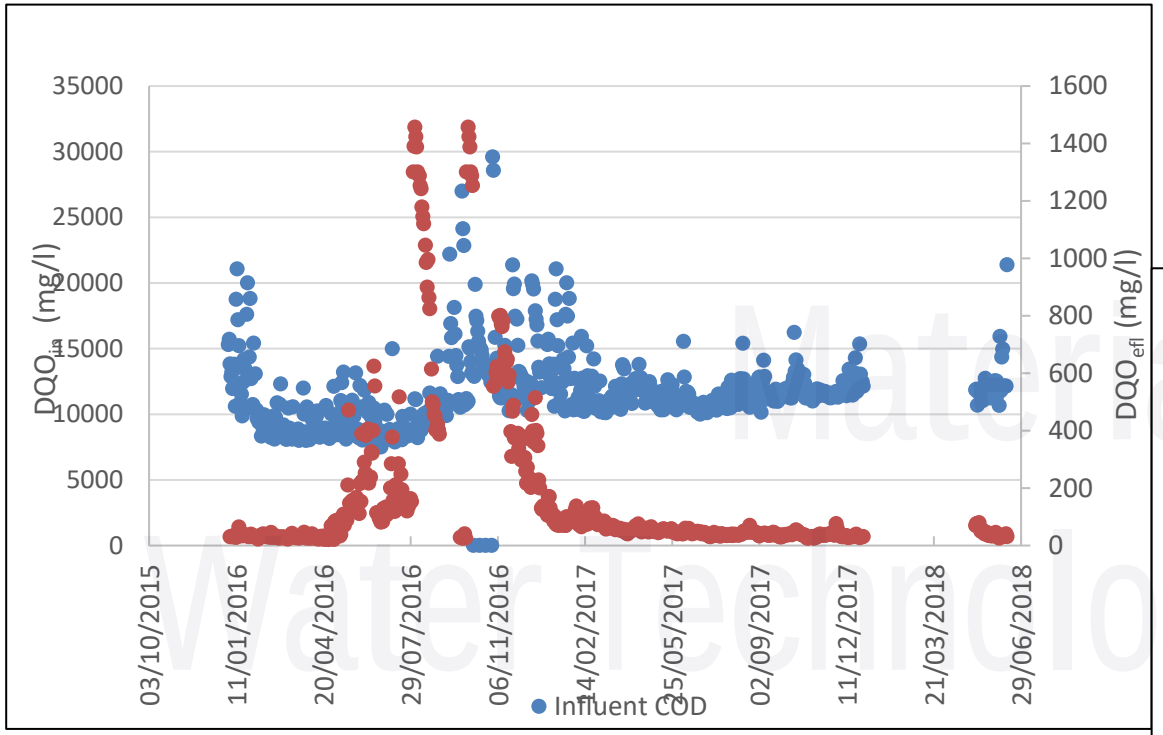
PRODUCTOR DE ALIMENTO – VALLEJO, MX

- En 2011, la planta convencional se actualizo: filtro percolador, MBR, CA, UV y OI
- Reúso promedio del agua en procesos industriales – 77%
- Expansión en 2019 (2,100 m3/d)
- El gobierno de CDMX ha identificado a esta Planta como Verde y Sustentable

Material SUEZ Water Technologies & Solutions

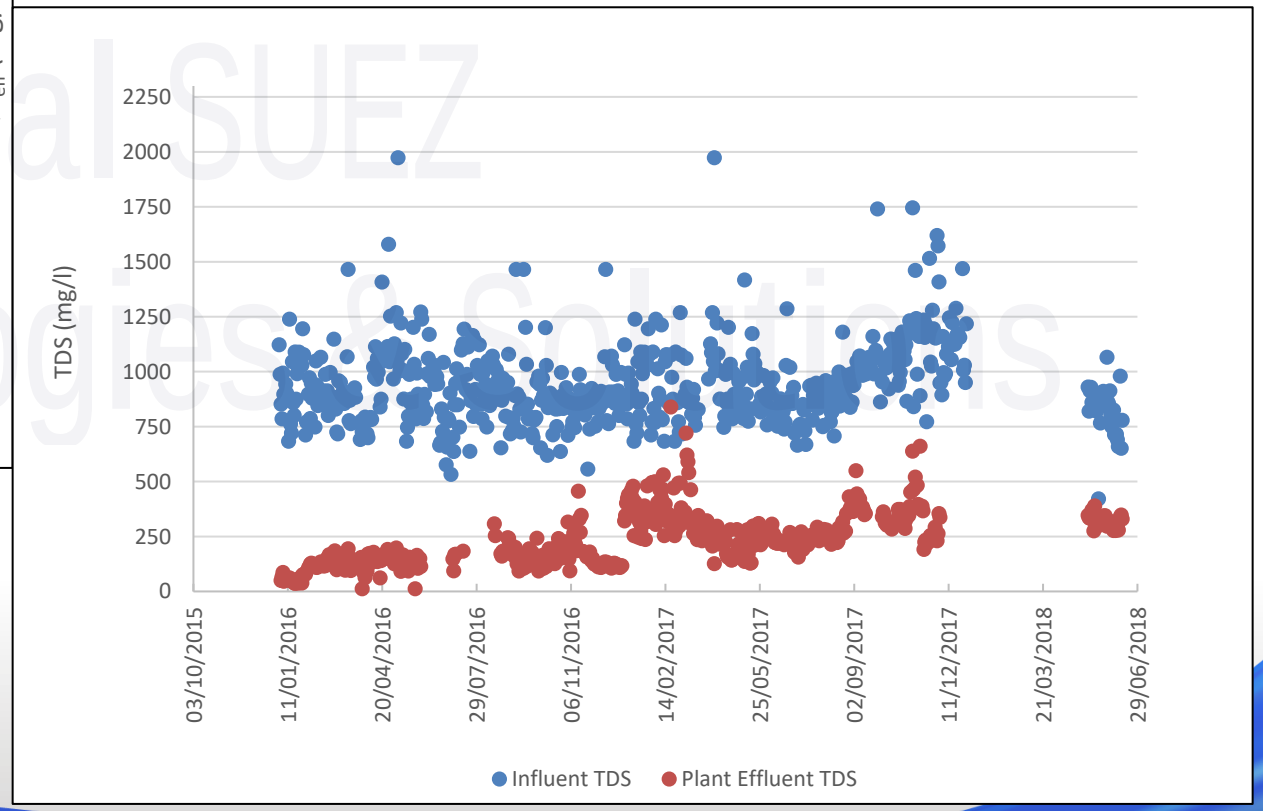


CALIDAD DE EFLUENTE



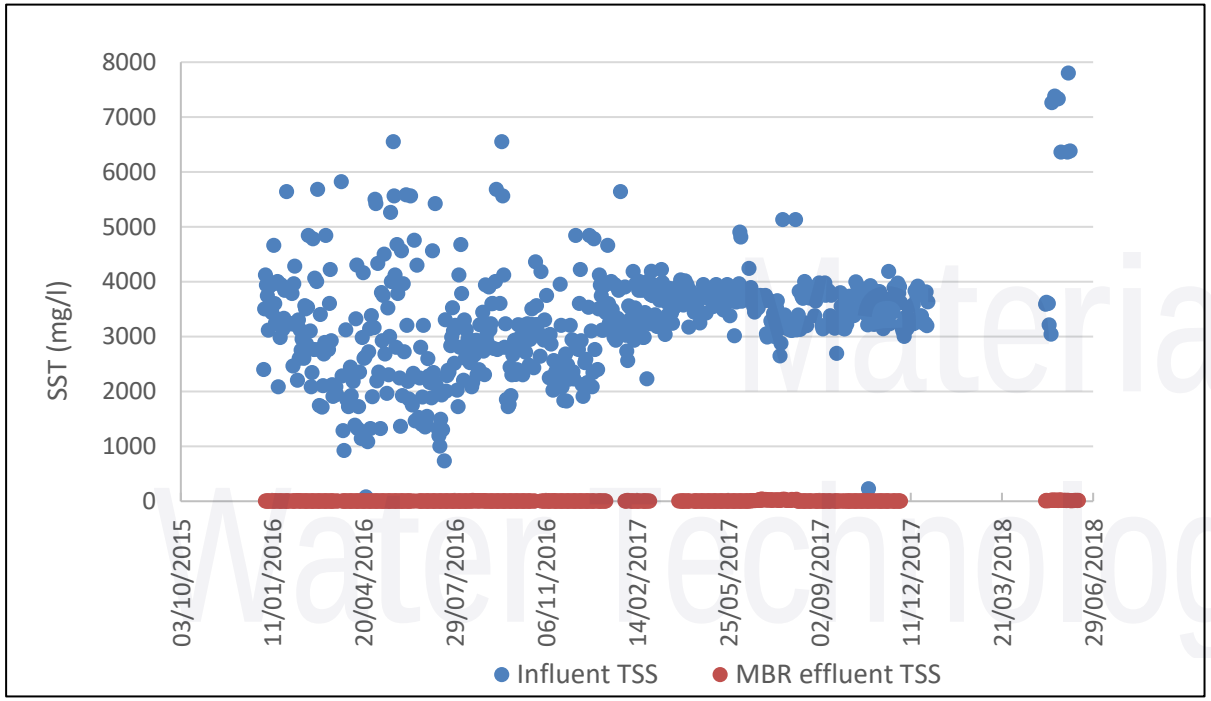
Reducción de DQO > 99%

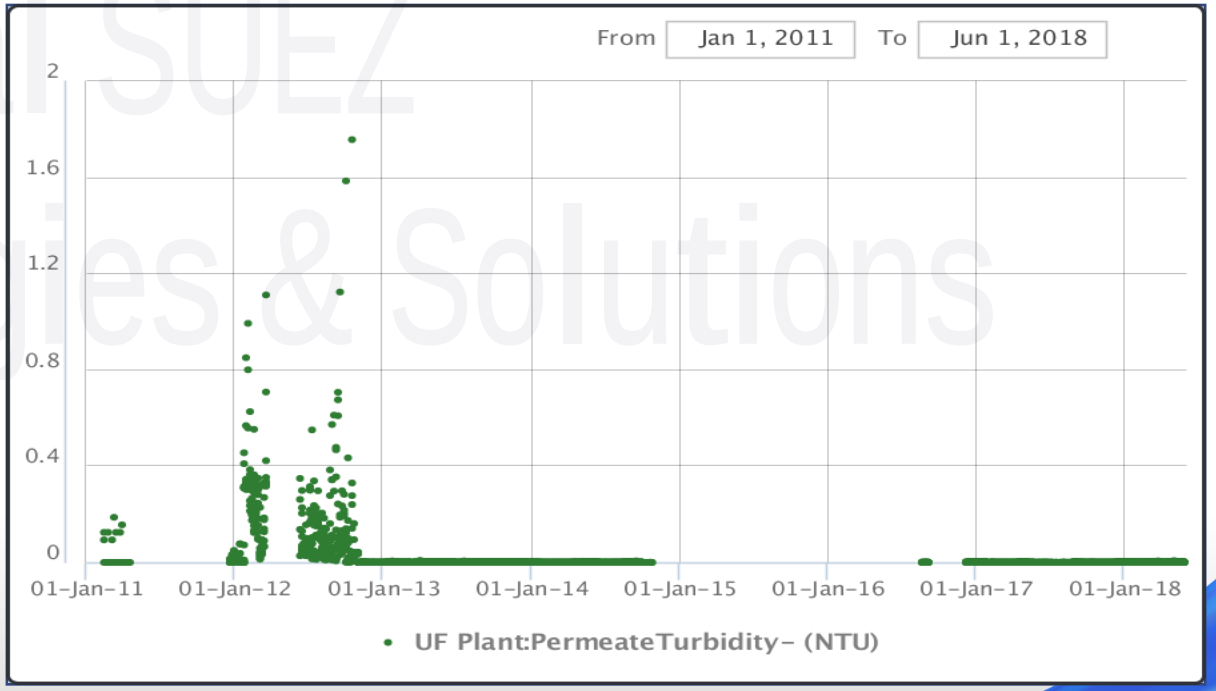
Reducción de SDT >85%



Material SUEZ Water Technologies & Solutions

CALIDAD DEL EFLUENTE

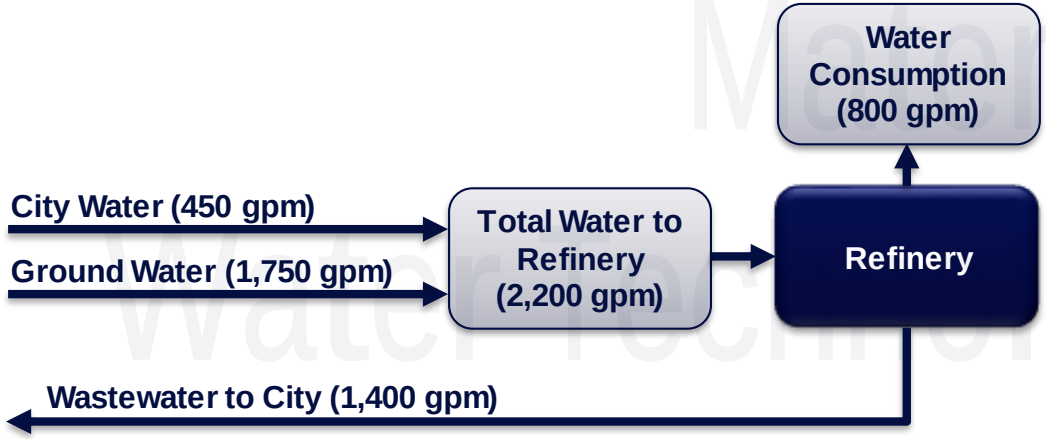




Material SUEZ Water Technologies & Solutions

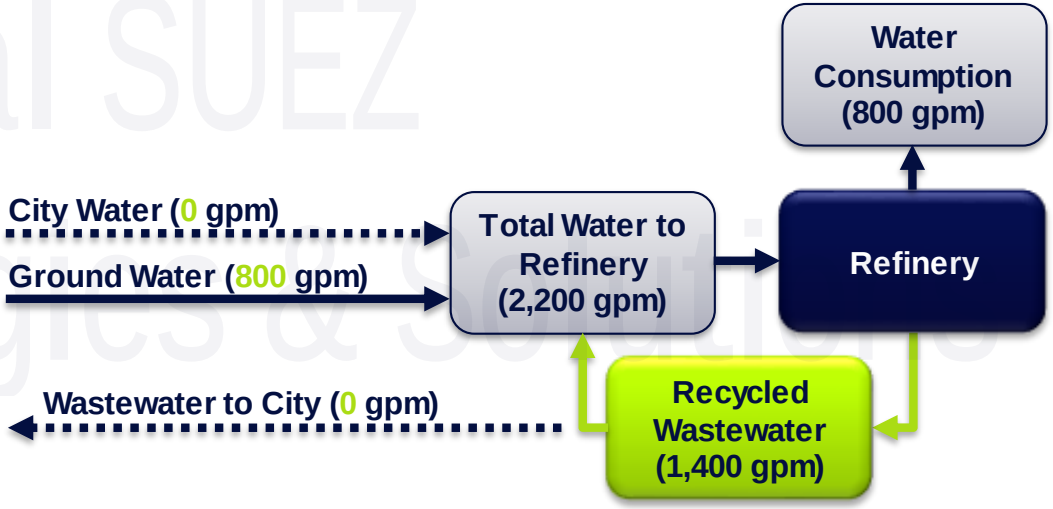
REFINERIA – REGINA, ALBERTA

- Sin Reuso WWTP Efluente



Flujo: 10,977 m3/d – 16,277 m3/d

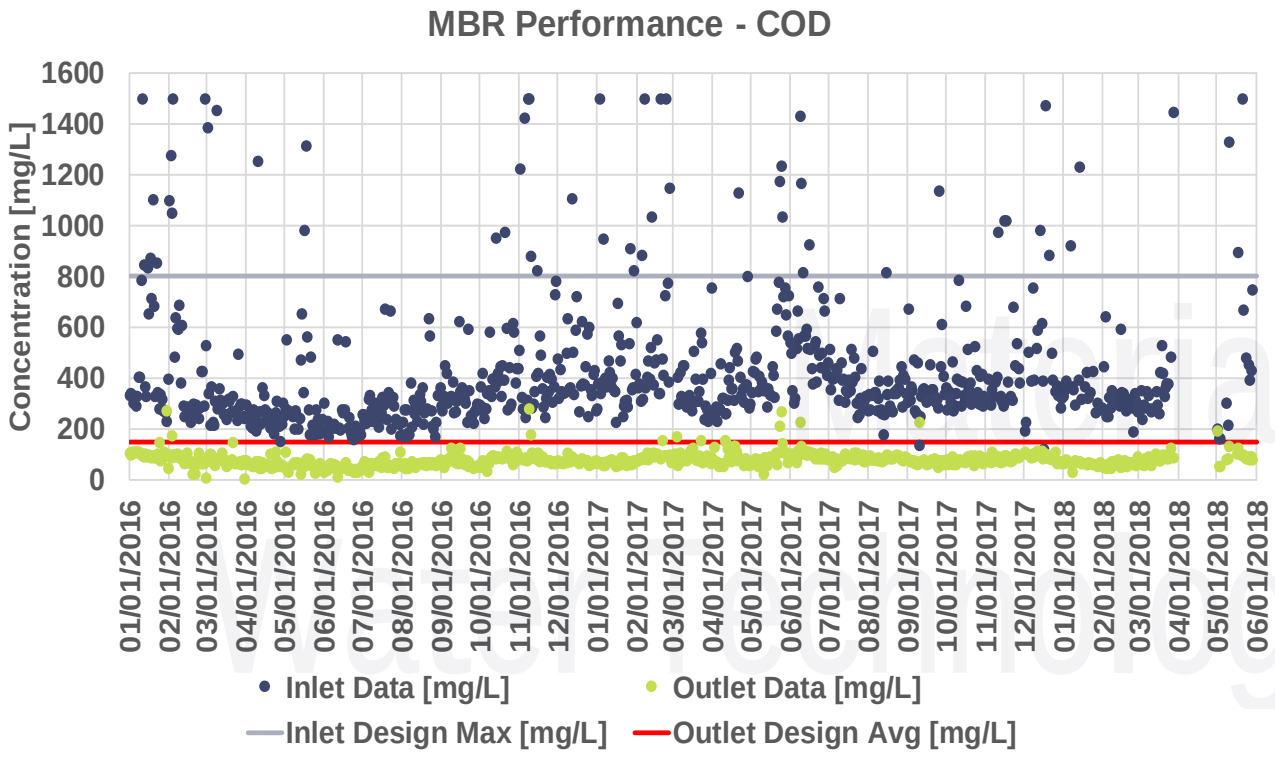
- Con Reuso WWTP Efluente

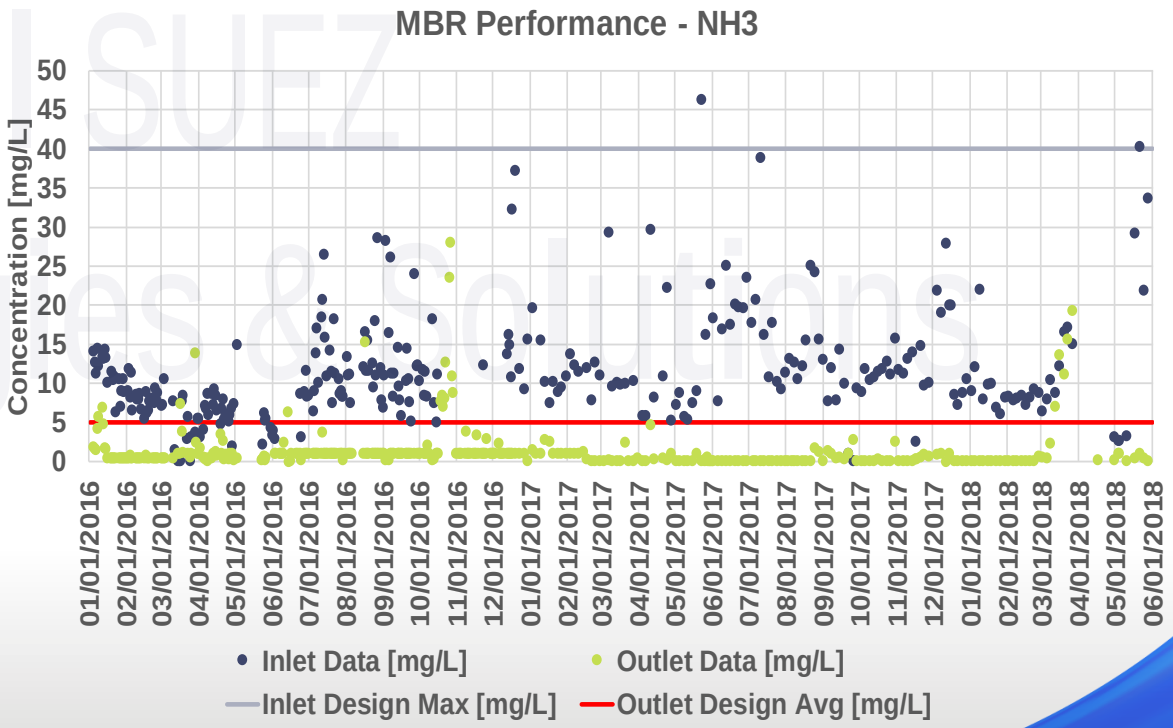


Disminución de un 64% de requerimiento de agua potable

Material SUEZ Water Technologies & Solutions

RESULTADOS

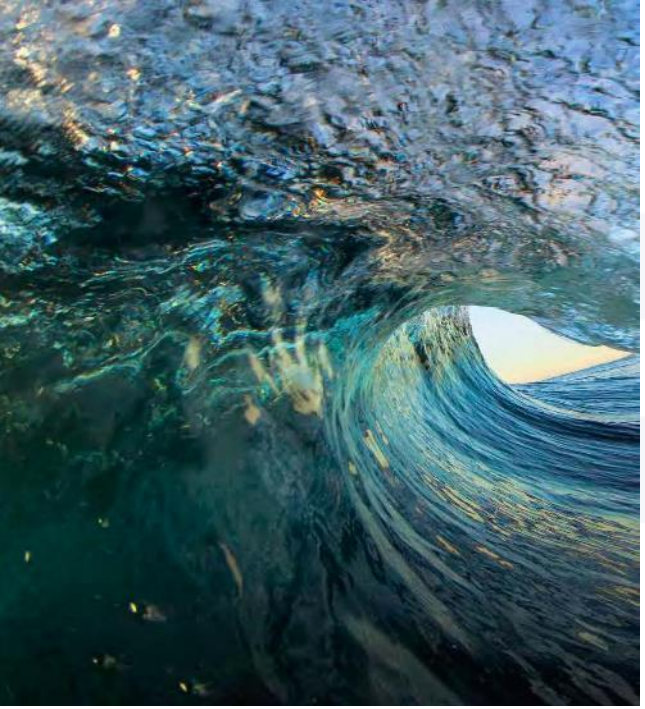


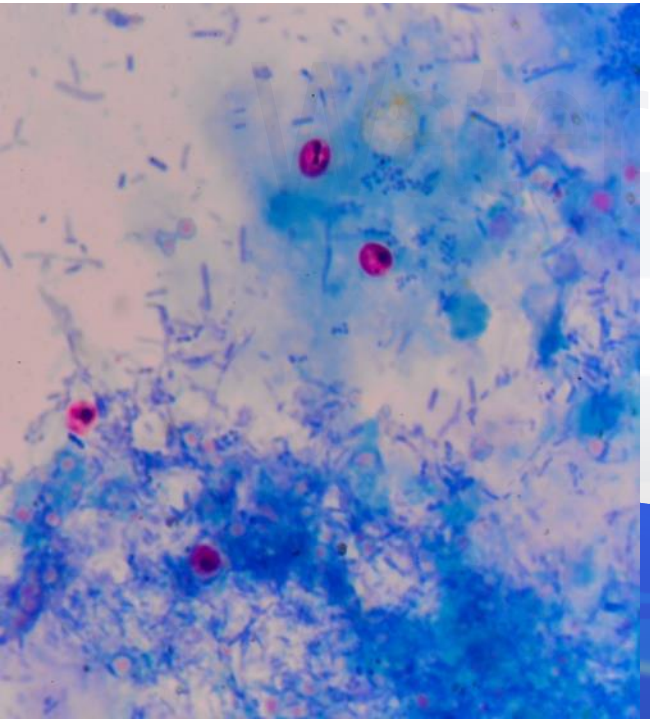


Remoción promedio de DQO, 81%

Remoción promedio de NH3, 92%

Material SUEZ
Water Technologies & Solutions





Evolución de tratamiento de agua a tecnología de membranas

- ✓ Optimización de uso de recursos hídricos
- ✓ Ahorros energéticos
- ✓ Sistemas ambientalmente más amigables

¡GRACIAS POR SU ATENCIÓN!

Información de contacto

Nombre: Juan Pablo Rodríguez R.

Correo: juanpablo.rodriguez@suez.com

Información de contacto

Nombre: Alejandro Villagran

Correo: alejandro.villagran@suez.com

Información de contacto

Nombre: Jessica Malpica

Correo: jessica.malpicadelatorre@suez.com

Material SUEZ

Water Technologies & Solutions