



Soluciones Avanzadas de Osmosis (CCRO/BARO)

Nov 2024

LEFingenieros
WATER IS OUR DRIVE

LEF Ingenieros es una empresa con mas de 15 años de historia

Consultoría tratamiento de aguas

Potabilización

Depuración de aguas residuales

- industriales
- urbanas

Regeneración de aguas

Vertido cero

Tratamiento y revalorización de residuos

- Compostaje
- Lixiviados
- Purines
- Residuos orgánicos
- Secado térmico

Cogeneración

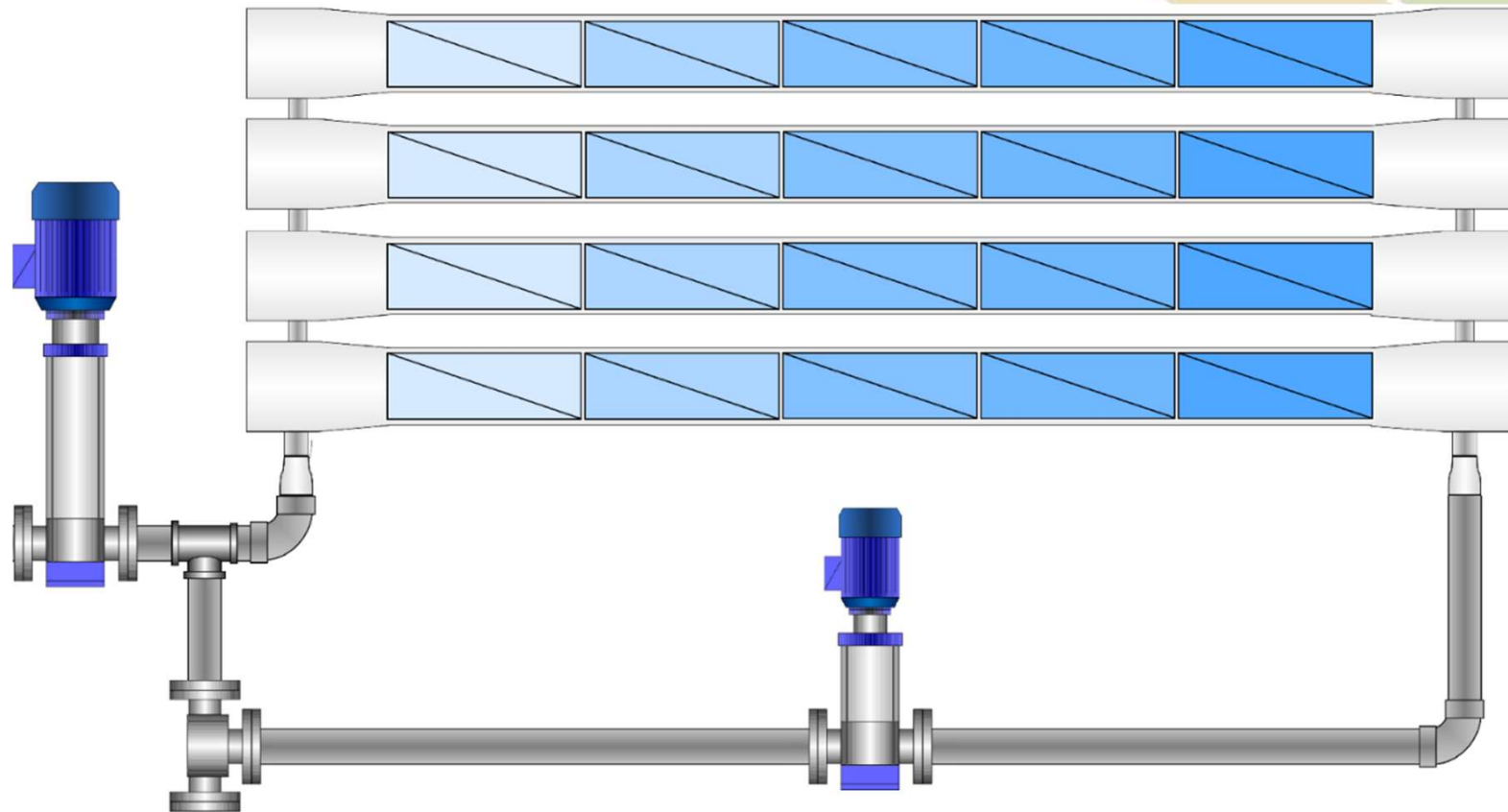
Explotación y mantenimiento



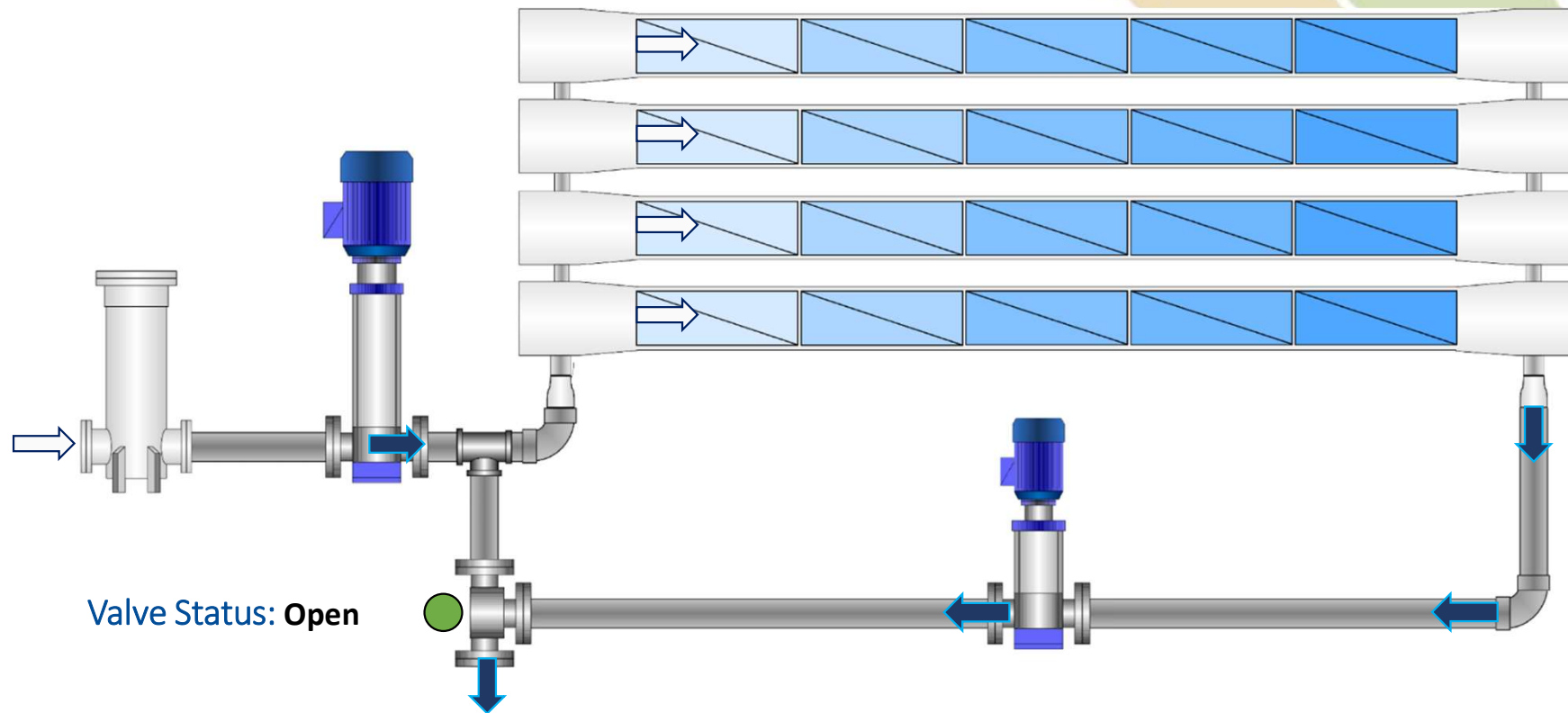
Historia de la ósmosis inversa



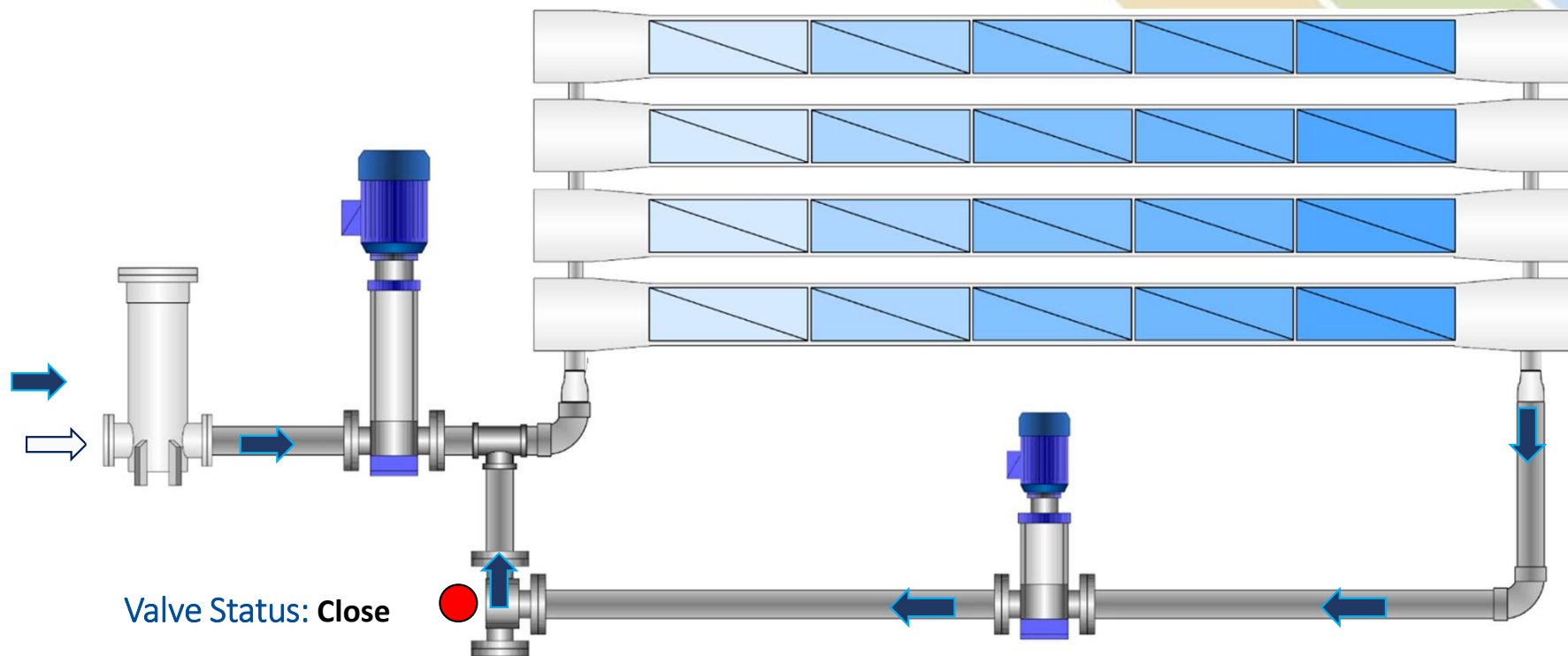
Como Funciona la CCRO: Componentes estandar



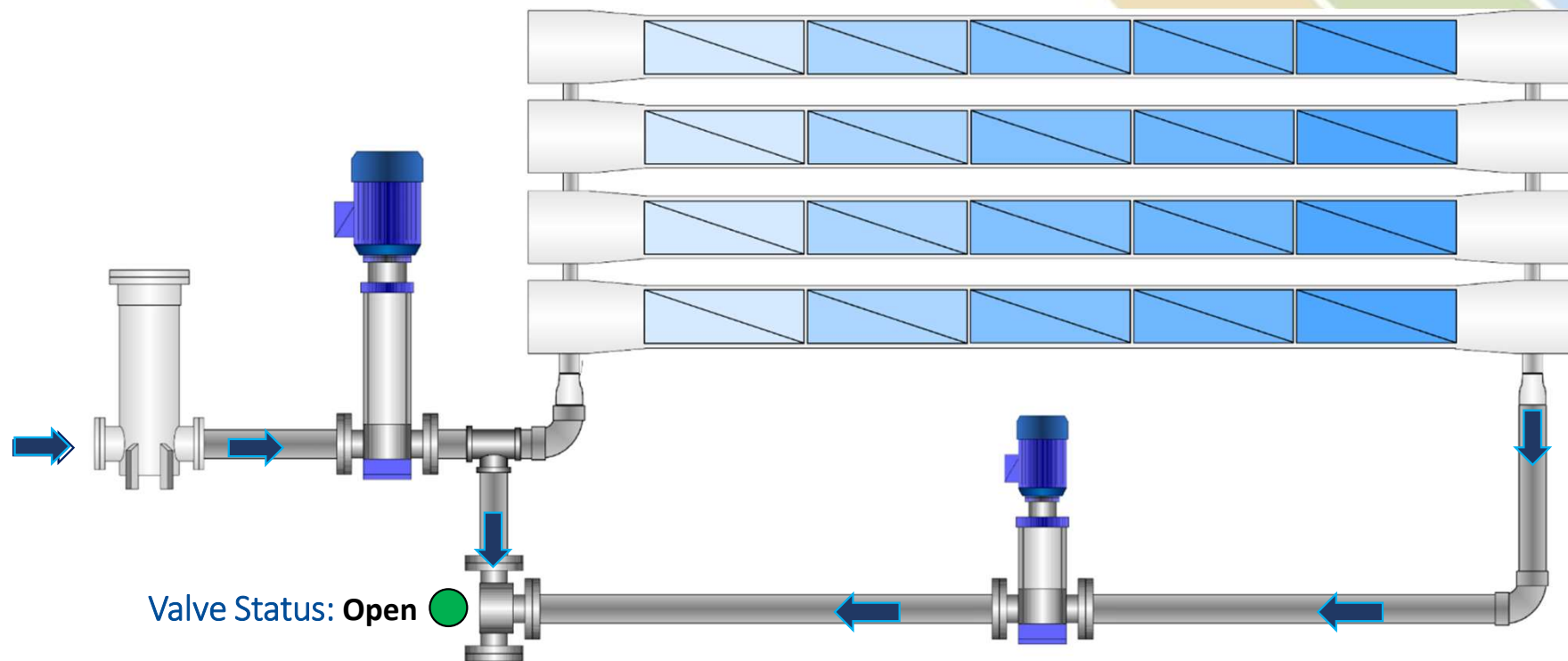
Como funciona la CCRO Paso 1 – Alimentación (2-5 min)



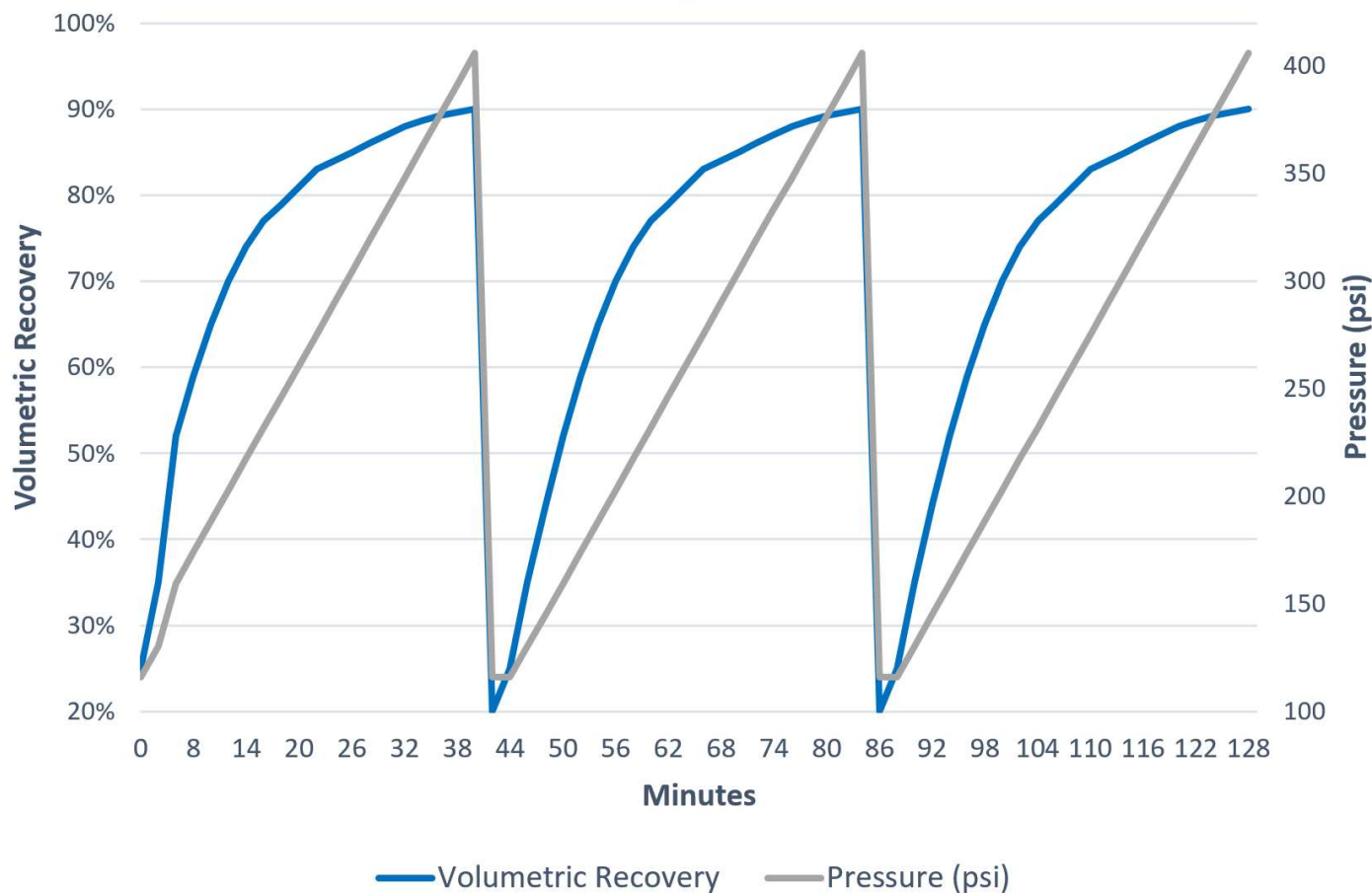
Como funciona la CCRO Paso 2 – Circuito cerrado (6-60 min)



Como funciona la CCRO Paso 3 – Purga (1,5 min)



Como funciona la CCRO Ciclo de presión



Caso practico:

Piloto regadio

- $Q_{perm} = 5 \text{ m}^3/\text{h}$
- $Recov = 85-98\%$
- $TDS(alim) = 8.780 - 2500 \text{ ppm}$

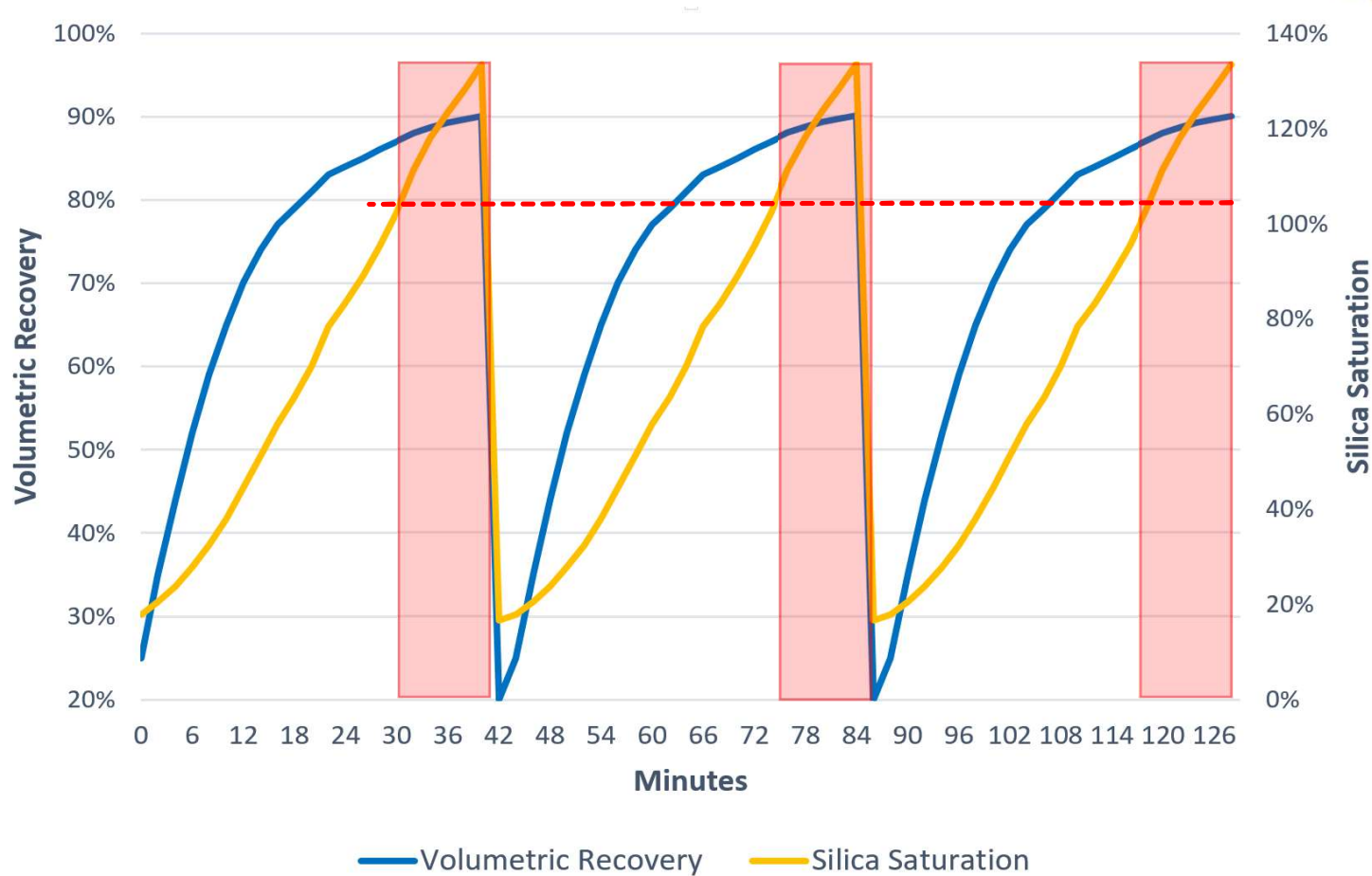
Osmosis Convencional

- Pres. Osmotica = 41,3 bar
- Pot bombeo = 8,82 kW (0,75)
- Ratio = 1,76 kWh/m³

CCRO

- Pres. Osmotica = 16 bar a 41,3 bar
- Pot bombeo = 8,82 kW (0,75) + 0,35 kW (0,75)
- Ratio 1,08 kWh/m³

Como funciona la CCRO: Ciclo de concentración y cinetica de precipitación



Incrustaciones

- SiO_2
- SO_4Ca

Colmataciones

- Inorgánica
- Biológica

Ventajas / Desventajas

- Alto grado de automatización
 - Inversión
 - Dependencia
- Reducción energía por m3
 - Reducción de limpiezas químicas
 - Reducción consume antiincrustante
 - Flexibilidad calidad agua entrada
 - Alta conversion

Plantas Construidas – Casos de éxito

- Mojave Solar – 250 m³/h (USA)
- TETCO 1 -80 m³/h (Turquia)
- TETCO 2 – 40 m³/h (Turkmenistan)
- Energy Design – 5 m³/h (Marruecos)

CASOS DE ÉXITO CCRO Mojave Solar (USA) 2 x 220 m³/h

Transformación de un sistema de Osmosis Inversa tradicional de 2 etapas en un sistema de CCRO de una sola etapa.

La conversión de diseño de la OI tradicional era de 85% con una etapa de Softening previo, necesario para asegurar que la concentración de Sílice y Calcio en la corriente de rechazo estuvieran por debajo de las máximas admisibles (200 ppm Sílice y 240 ppm Calcio) para evitar incrustaciones.

Conversión 90%

Localización:

Mojave Solar, California, EE.UU.

Cliente:

Atlantica Yield

Objetivo:

Concentración aguas de rechazo

Capacidad:

137 gpm por skid (total 8 skids)

Conversión alcanzada:

87%

TDS de alimentación:

6.200 mg/l

Membranas utilizadas:

FILMTEC™ SW30XLE-440i



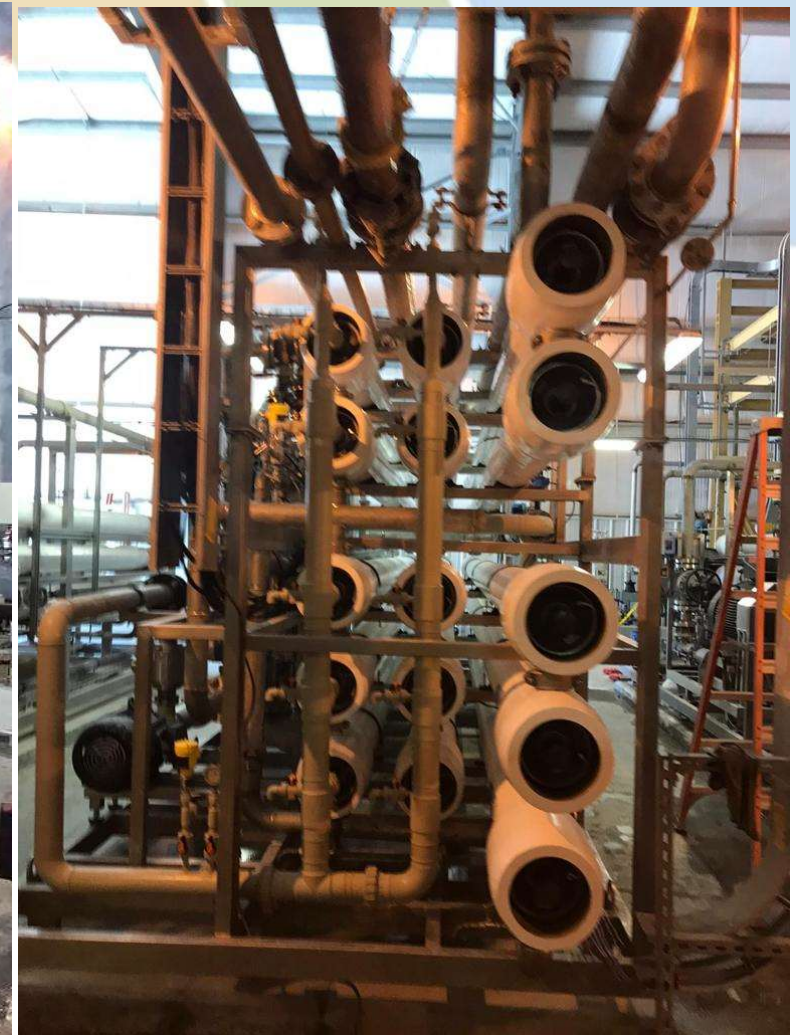
Tras mejora del proceso, es posible operar el sistema de CCRO con concentraciones de hasta **2.700 ppm Ca** y **1.000 ppm Si** en la corriente de rechazo. Esto permite reducir el consumo de reactivos en la etapa de Softening previa a esta ósmosis, además de aumentar la conversión de diseño pasando del 85% al 87% sin experimentar ningún tipo de incrustaciones en las membranas.

The screenshot shows a control panel for an Ultrafiltration system. At the top, there are two main sections: "Ultrafiltration" and "Softening & Press Filter". Below these, there are several data displays and control elements:

- Flow Diagrams:** On the left, there are two diagrams. The top one shows a flow path with a valve labeled "RECOVERY". The bottom one shows a flow path with a valve labeled "FIT-4480B-A".
- Process Parameters:**
 - FIC-4480B-A:** A green box displays "PV 136.73 gpm" and "SP 137.00 gpm". Below it, a white box displays "OUT +75 %".
 - FIT-4480B-A:** A white box displays "136.73 gpm".
 - AIT-44814-A:** A white box displays "14002210".
- Controls:** There are several buttons, including "RESET" and "Cv".



CASOS DE EXITO CCRO Mojave Solar (USA)





lefingenieros.com