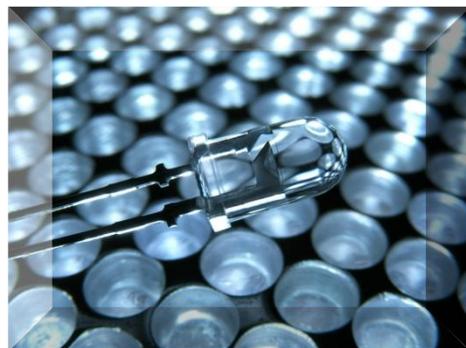




ESYSA

SOSTENIBILIDAD Y DESARROLLO



www.esysa.com

INGENIERIA DE SEPARACION ACUOSA

DESALACION DE AGUA DE MAR



Tecnología de separación acuosa

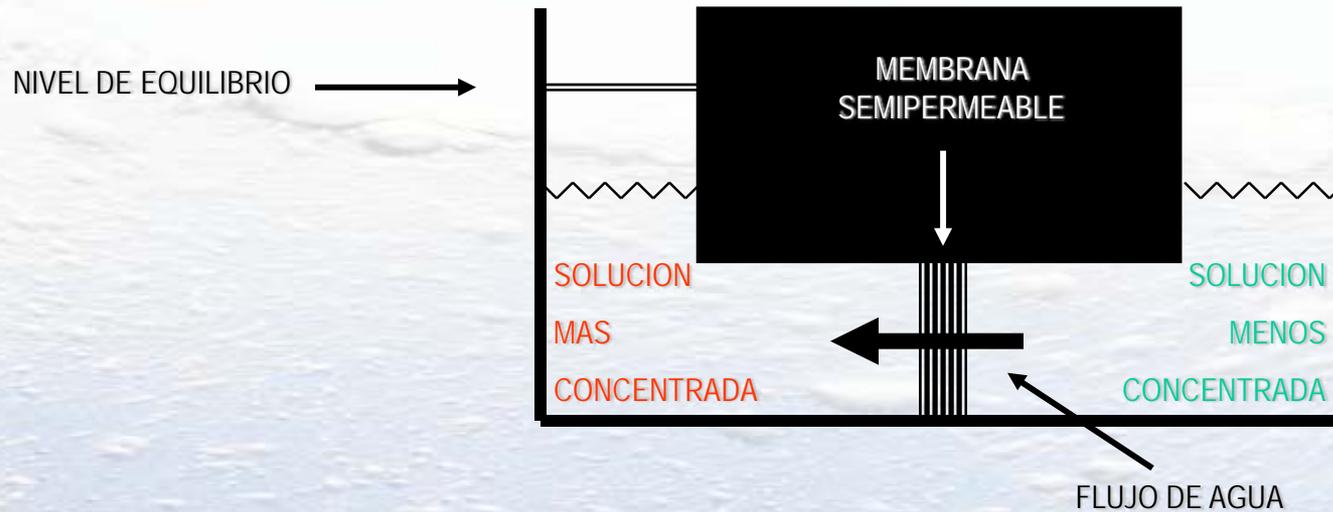
por membranas semipermeables de formato en espiral del mercado

Índice

- ④ **Introducción al principio osmótico**
- ④ **Formatos diferentes OI**
- ④ **Elementos de la membrana en espiral**
- ④ **Diagrama Básico**
- ④ **Costo de Explotación**
- ④ **Diagrama avanzado**
- ④ **Tecnología de última generación**
- ④ **Aplicaciones de la desalación de agua**
- ④ **Impacto medioambiental**
- ④ **Ejemplos de plantas desaladoras**



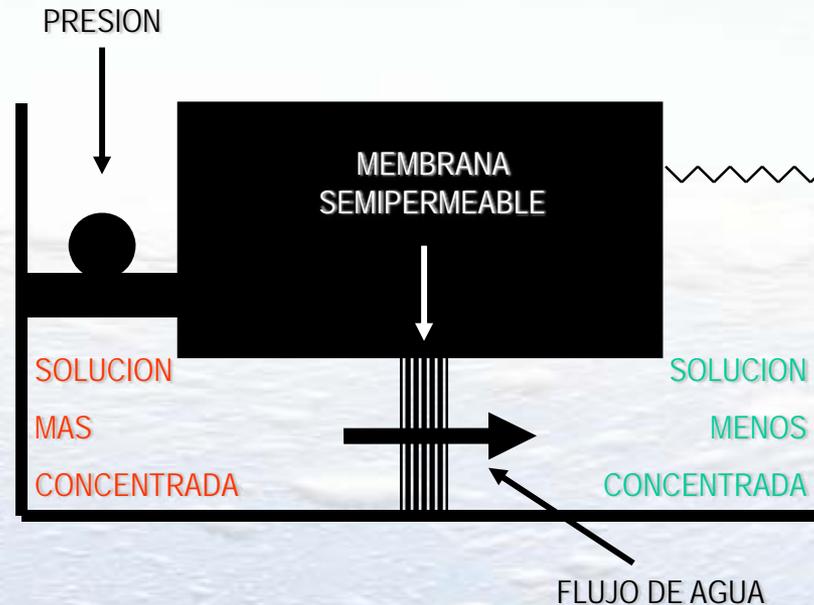
OSMOSIS NATURAL



SE PRODUCE UN FLUJO DE AGUA NATURAL DE LA SOLUCION MENOS CONCENTRADA HACIA LA MAS CONCENTRADA



OSMOSIS INVERSA



EJERCIENDO PRESION EN LA SOLUCION MAS CONCENTRADA SE PRODUCE UN FLUJO DE AGUA HACIA LA MENOS CONCENTRADA



Formatos de OI a lo largo de la Historia

1960- Se desarrolló la primera membrana

- Ⓢ La membrana plana de acetato de celulosa montada sobre un soporte textil.

1960-1967- Se tardaron 7 años en encontrar un diseño óptimo para albergar la membrana, se trabajó en:

- Ⓢ Membrana plana: muy grande, se atascaba
- Ⓢ Tubular 0,5 - 1 " de diámetro- muy grande
- Ⓢ Fibra hueca fina: se atasca y se rompe
- Ⓢ Fibra hueca: se atasca y se rompe

1967- Se desarrolla la membrana en espiral
Que resulta la configuración más óptima



Historia del Formato de OI

1967- Aparece la membrana en espiral

- ④ Reemplaza por completo todos los formatos anteriores en ósmosis inversa
- ④ Mecánicamente superior, no se rompen fibras
- ④ Hidráulicamente mejor
- ④ Más económica

¿Qué le ha pasado a las membranas de acetato de celulosa desde 1967?



Historia del Formato de OI

1967-1997

- Ⓢ Durante 30 años se intentó hacer una membrana de acetato resistente mecánicamente, pero había demasiados problemas de roturas, bloqueos, incrustación, costes muy elevados, etc.

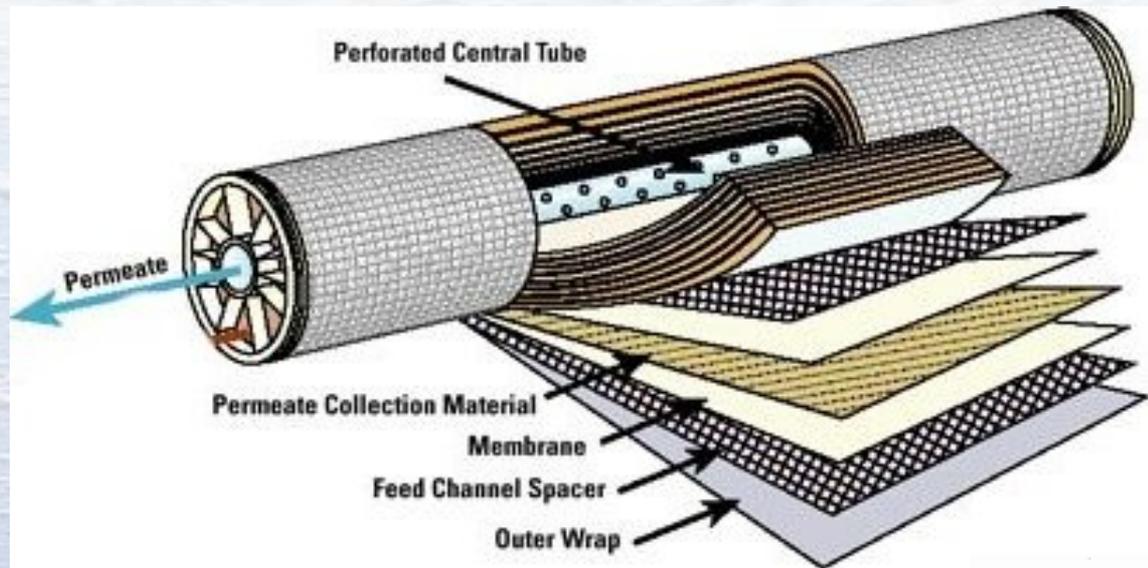
1997- el presente

- Ⓢ Se desarrolla una química nueva a base de poliamida y derivados que permite resolver la mayoría de los problemas anteriores con excepción de la incrustación. Hay diferentes fabricantes que tienen soluciones distintas.

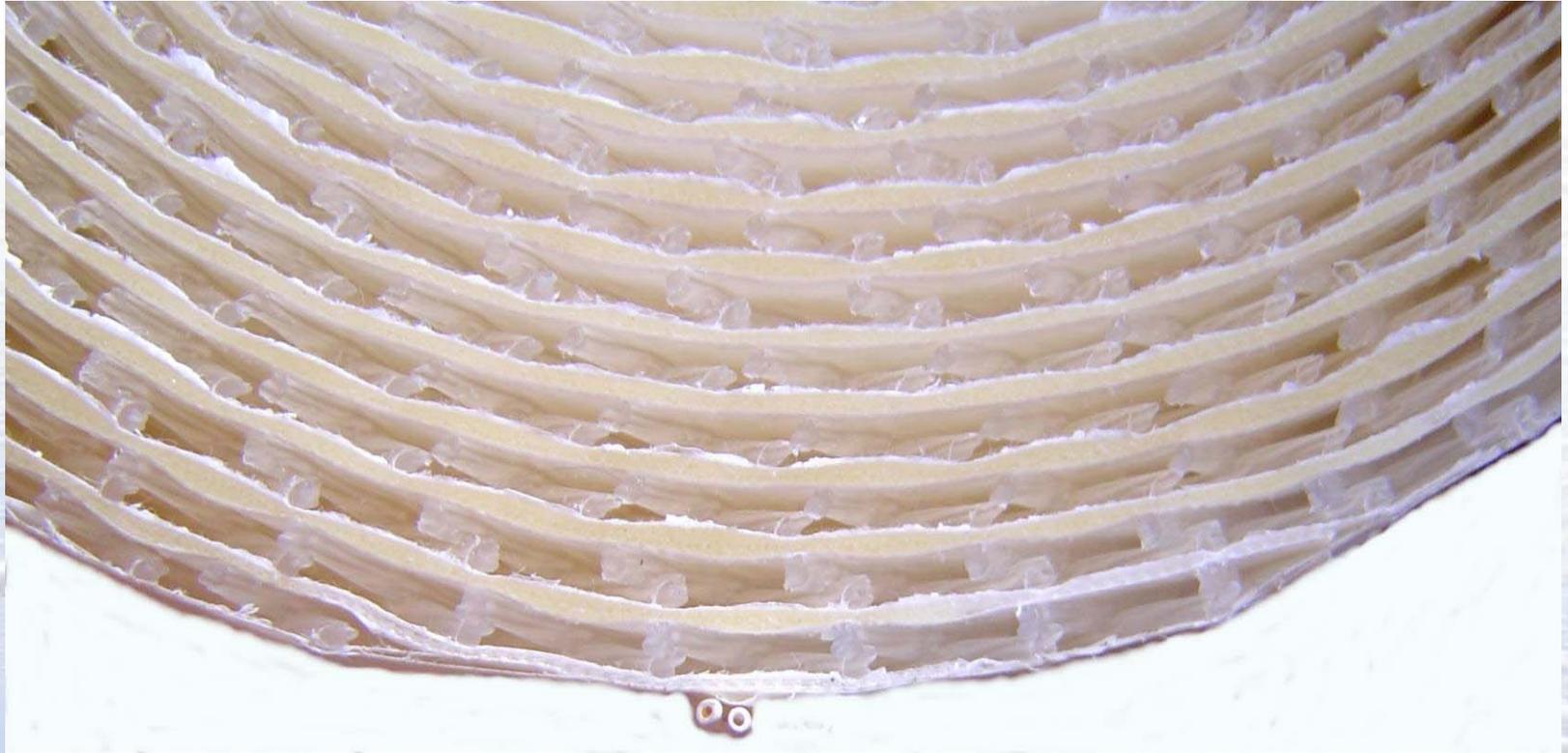


FORMATO ESPIRAL OI.

- El diseño estructural de la membrana espiral resuelve los problemas que tiene la membrana plana y la fibra hueca.
- La membrana espiral no tiene que proporcionar soporte estructural
Los otros componentes de la membrana proporcionan la rigidez y estructura
- La membrana plana tiene que realizar una función de soporte y filtración
- No hay abrasión de fibras
- Menor incrustación



FORMATO ESPIRAL OI.



FORMATO ESPIRAL OI.

Diseño de membrana OI. actual

- ② **Mecánicamente superior**
- ② **Hidráulicamente superior**
- ② **Más económica**



MATERIALES DE FABRICACION DE OI.

VENTAJAS E INCONVENIENTES DE LAS MEMBRANAS DE ACETATO DE CELULOSA

VENTAJAS:

- ④ Resistente al cloro
- ④ Se pueden desinfectar con cloro

INCONVENIENTES:

- ④ Baja resistencia mecánica
- ④ Elevado costo de producción



MATERIALES DE FABRICACION DE OI.

VENTAJAS E INCONVENIENTES DE LAS MEMBRANAS DE POLIAMIDA Y DERIVADOS

VENTAJAS:

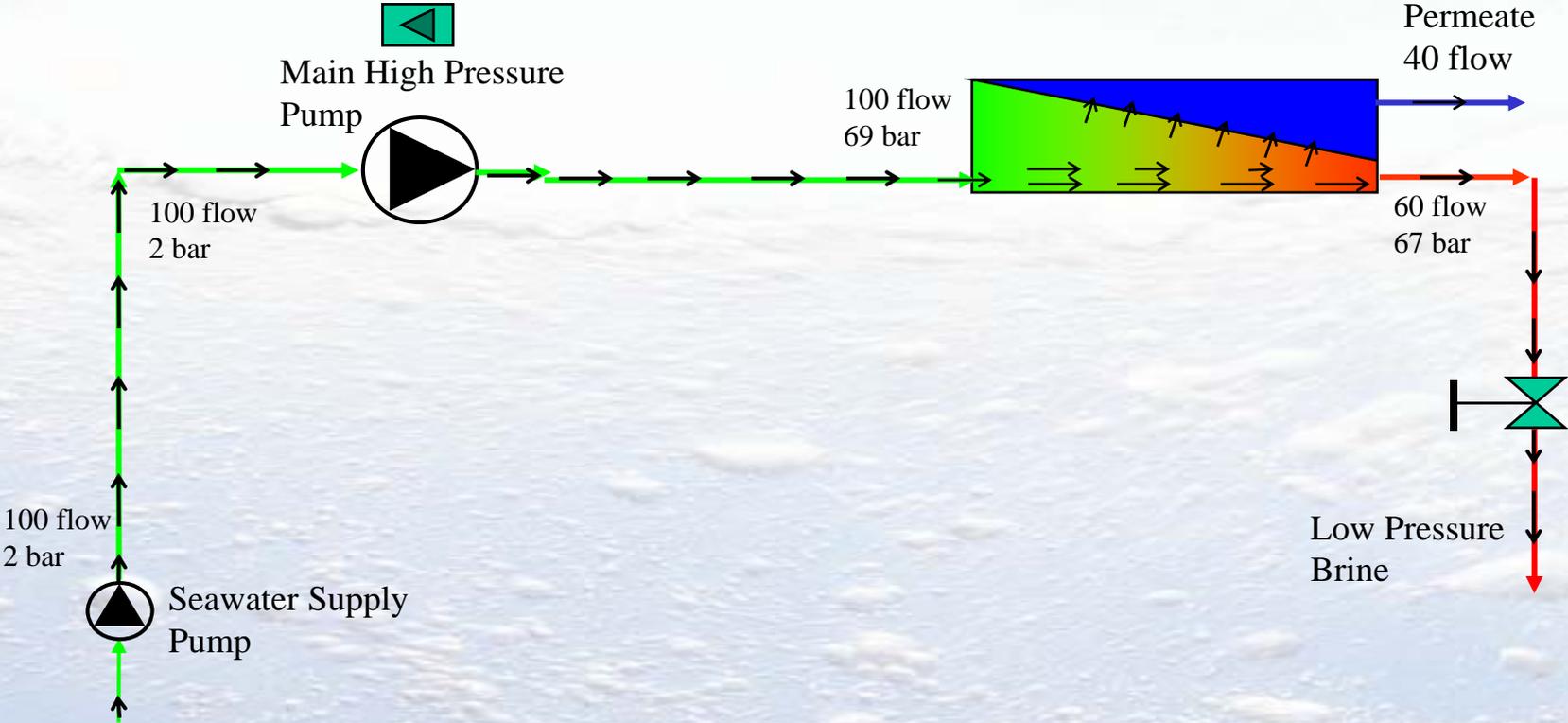
- Ⓜ Alta resistencia mecánica
- Ⓜ Mayor flujo de agua
- Ⓜ Menor costo de fabricación

INCONVENIENTES:

- Ⓜ No admiten cloro
- Ⓜ No se pueden desinfectar con cloro
- Ⓜ Es necesario declorar el agua de alimentación



DIAGRAMA BASICO OI.



AHORRO ENERGETICO

RECUPERACION ENERGETICA POR CAMARAS ISOBARICAS

PROPIEDADES:

- Eficacia energética de hasta un 97%
- Sin mantenimiento
- Montaje modular
- Reduce el consumo eléctrico hasta 2,4 Kw/h. por metro cúbico producido de agua desalada
- Materiales resistentes a la corrosión



COSTO DE EXPLOTACION

$$\text{Consumo eléctrico} = \frac{96\text{Kw} \times 0,1\text{€Kw} \times 24 \text{ h}}{800 \text{ m}^3/\text{día}} = 0,29 \text{ €m}^3$$

$$\text{Antiincrustante} = \frac{2 \text{ gr/m}^3 \times 0,01 \text{ €gr}}{0,4 \text{ (recup)}} = 0,05 \text{ € m}^3$$

$$\text{Filtros } 5 \mu = \frac{120 \text{ €ud}}{2.200 \text{ m}^3/\text{ud}} = 0,05 \text{ €m}^3$$

$$\text{Membranas} = \frac{66.000 \text{ €carga}}{800 \text{ m}^3/\text{día} \times 360 \text{ días/año} \times 3 \text{ años}} = 0,08 \text{ €m}^3$$

$$\text{COSTO EXPLOTACION} = 0,47 \text{ €m}^3$$



DIAGRAMA AVANZADO OI.

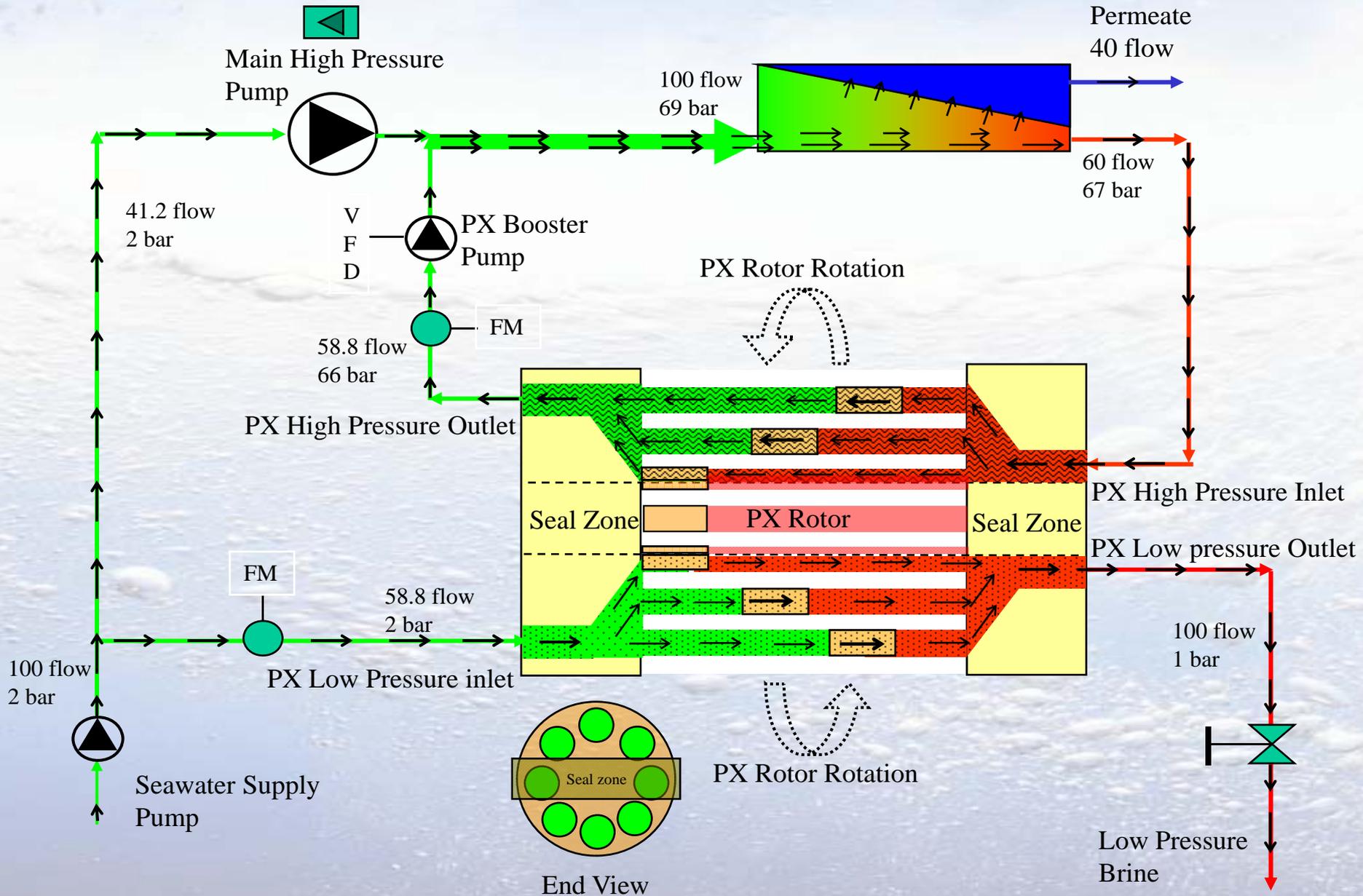


DIAGRAMA AVANZADO OI.

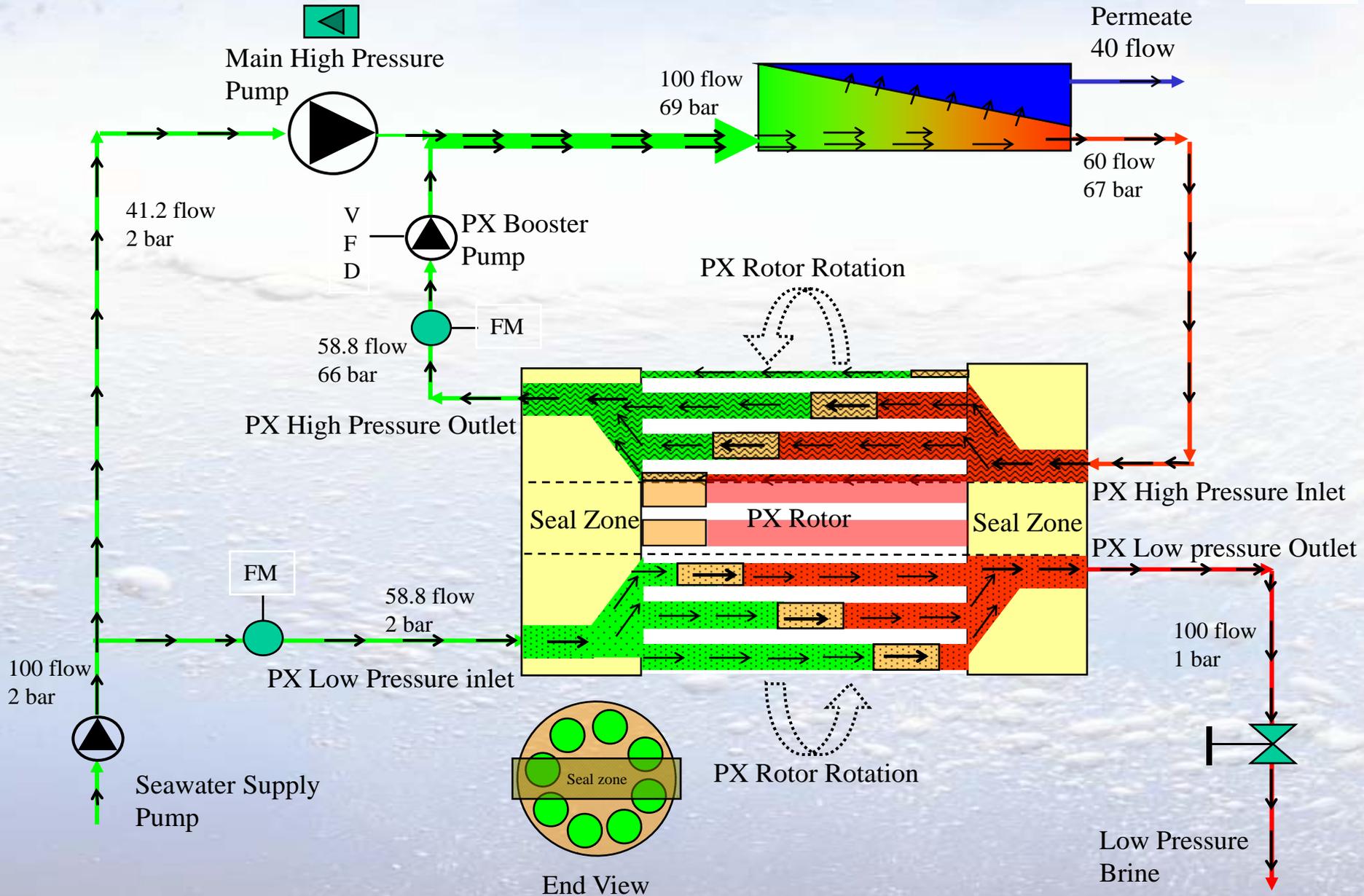
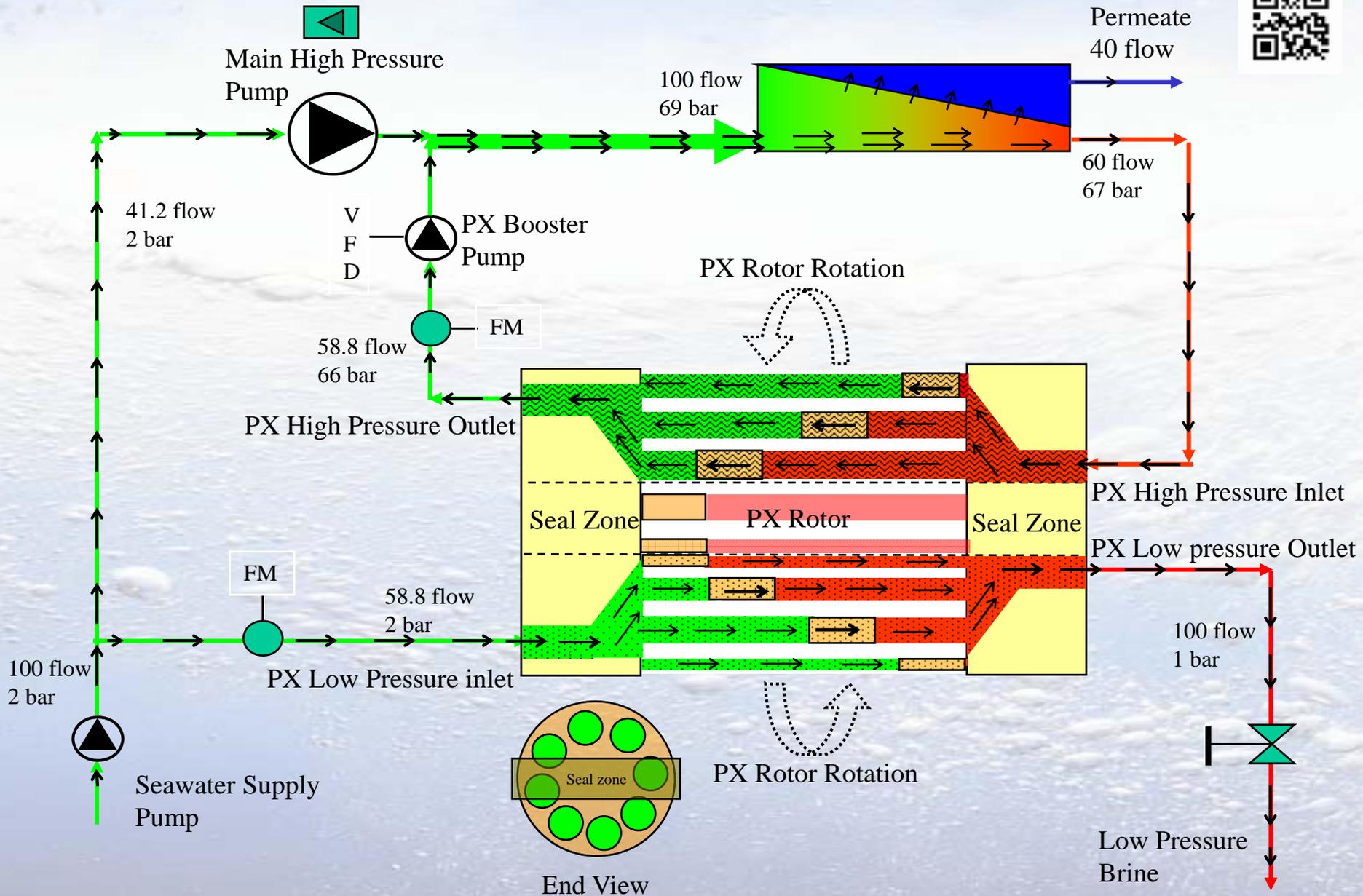


DIAGRAMA AVANZADO OI.

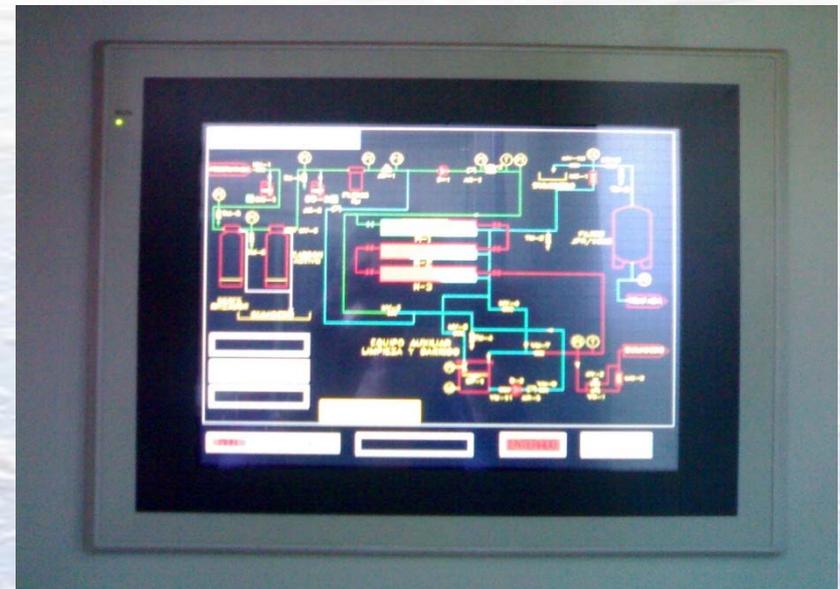


TECNOLOGIA DE ULTIMA GENERACION

SISTEMAS AUTOMATIZADOS

INCORPORAN:

- ❶ Autómata programable con memoria no volátil
- ❷ Pantalla táctil de control
- ❸ Medidas de caudales, presiones, etc. analógicas
- ❹ Cuadro eléctrico centralizado
- ❺ Puerto de conexión a redes



PANTALLA TACTIL DE CONTROL



LA CORROSION EL GRAN ENEMIGO



DETALLE DE LOS EFECTOS DE LA CORROSION



**LA PRESENCIA DE ELEVADAS
CONCENTRACIONES DE CLORUROS EN EL AGUA
DE MAR PUEDE OCASIONAR SEVEROS PROBLEMAS
DE CORROSION EN TUBERIAS Y ACCESORIOS**



ALTA CALIDAD DE FABRICACION

LOS MAS EXIGENTES CONTROLES DE FABRICACION

BAJO NORMA DE CALIDAD ISO:9001



- Ⓢ Aceros inoxidables de alta pureza química S31254-SMO
- Ⓢ Soldaduras en atmósfera inerte
- Ⓢ Fibra de vidrio reforzada con malla de poliéster de alta resistencia



DESALACION DE AGUA

LA DESALACION ES LA SOLUCION PARA
LA FALTA DE AGUA



APLICACIONES:

- Ⓢ Agua potable de excelente calidad
- Ⓢ Industria: farmaceutica, del autom6vil, graficas, alimentaria, etc
- Ⓢ Ganaderia y agricultura
- Ⓢ Instalaciones deportivas
- Ⓢ Hosteleria
- Ⓢ Estaciones de servicio
- Ⓢ Urbanizaciones



REDUCIDO IMPACTO MEDIOAMBIENTAL

- ❉ Recuperadores de energía que reducen el consumo eléctrico minimizando la emisión de gases a la atmósfera
- ❉ Emisarios con venturi que disminuyen la salinización de las aguas en las zonas de vertido.



SISTEMA DE BOMBEO CON UNA EFICACIA DEL 97%



RECUPERADOR DE ENERGIA



EJEMPLOS DE PLANTAS DESALADORA SERIE ACO/150 SW

Condiciones operativas

- ④ Conductividad de entrada
25.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$
- ④ Producción de permeado
10 $\text{m}^3/\text{día}$
- ④ Presión de trabajo 42 BAR
- ④ Conductividad de salida
250 $\mu\text{S}/\text{cm}$
- ④ Aplicaciones: Industrial, hostelería,
doméstica, pequeños jardines



EJEMPLOS DE PLANTAS INSTALADA EN ARGELIA

Condiciones operativas

- Conductividad de entrada
4.500 $\mu\text{S}/\text{cm}$
- Producción de permeado
60 $\text{m}^3/\text{día}$
- Presión de trabajo 12 BAR
- Conductividad de salida
225 $\mu\text{S}/\text{cm}$
- Aplicación : Campamento petrolífero
“CEPSA”
Agua potable usos generales



EJEMPLOS DE PLANTAS INSTALADA EN CASTELLON (ESPAÑA)

45.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$

Condiciones operativas



Producción de permeado
100 m³/día



Presión de trabajo 62 BAR



Conductividad de salida
350 $\mu\text{S}/\text{cm}$



Aplicación : Industrial
Agua para fabricar tintas



EJEMPLOS DE PLANTAS INSTALADA EN ARABIA SAUDI

Condiciones operativas

- Conductividad de entrada
45.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$
- Producción de permeado
24 $\text{m}^3/\text{día}$
- Presión de trabajo 65 BAR
- Conductividad de salida
350 $\mu\text{S}/\text{cm}$
- Aplicación :
Agua potable



EJEMPLOS DE PLANTAS INSTALADA EN PERÚ

Condiciones operativas

- Conductividad de entrada
55.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$
- Producción de permeado
60 $\text{m}^3/\text{día}$
- Presión de trabajo 65 BAR
- Conductividad de salida
450 $\mu\text{S}/\text{cm}$
- Aplicación : “ LOS ORGANOS”
Agua potable



EJEMPLOS DE PLANTAS INSTALADA EN FUENGIROLA.

Condiciones operativas

- Conductividad de entrada
25.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$
- Producción de permeado
60 $\text{m}^3/\text{día}$
- Presión de trabajo 42 BAR
- Conductividad de salida
150 $\mu\text{S}/\text{cm}$
- Aplicación : HOTEL BEATRIZ
Agua potable, Riego de Jardines



EJEMPLOS DE PLANTAS INSTALADA EN TENERIFE

Condiciones operativas

- ❷ Conductividad de entrada
40.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$
- ❷ Producción de permeado
300 $\text{m}^3/\text{día}$
- ❷ Presión de trabajo 62 BAR
- ❷ Conductividad de salida
350 $\mu\text{S}/\text{cm}$
- ❷ Aplicación : HOTEL AGUAMARINA GOLF
Agua potable y riego



ETAPA DE MONTAJE



EJEMPLOS DE PLANTAS INSTALADA EN LANZAROTE

Condiciones operativas

- ❷ Conductividad de entrada
40.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$
- ❷ Producción de permeado
400 $\text{m}^3/\text{día}$
- ❷ Presión de trabajo 65 BAR
- ❷ Conductividad de salida
400 $\mu\text{S}/\text{cm}$
- ❷ Aplicación : Hotel Playa
Agua potable, riego de jardines
Spa



EJEMPLOS DE PLANTAS INSTALADA EN VALENCIA.

Condiciones operativas

- Conductividad de entrada
17.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$
- Producción de permeado
60 $\text{m}^3/\text{día}$
- Presión de trabajo 21 BAR
- Conductividad de salida
220 $\mu\text{S}/\text{cm}$
- Aplicación : Urbanización privada
Agua potable



EJEMPLOS DE PLANTAS INSTALADA EN PERÚ.

Condiciones operativas

- Conductividad de entrada
55.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$
- Producción de permeado
800 $\text{m}^3/\text{día}$
- Presión de trabajo 65 BAR
- Conductividad de salida
450 $\mu\text{S}/\text{cm}$
- Aplicación : MUNICIPALIDAD
DE “ EL ALTO”
Agua potable usos generales



EJEMPLOS DE PLANTAS: INSTALADA EN EL PUERTO DE VALENCIA.

Condiciones operativas

- Conductividad de entrada
55.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$
- Producción de permeado
600 $\text{m}^3/\text{día}$
- Presión de trabajo 65 BAR
- Conductividad de salida
450 $\mu\text{S}/\text{cm}$
- Aplicación :
Agua potable usos generales



EL AGUA UN BIEN DE PRIMERA NECESIDAD, PARA LAS ZONAS DESERTICAS



INAUGURACION DESALADORA EN PERU

