

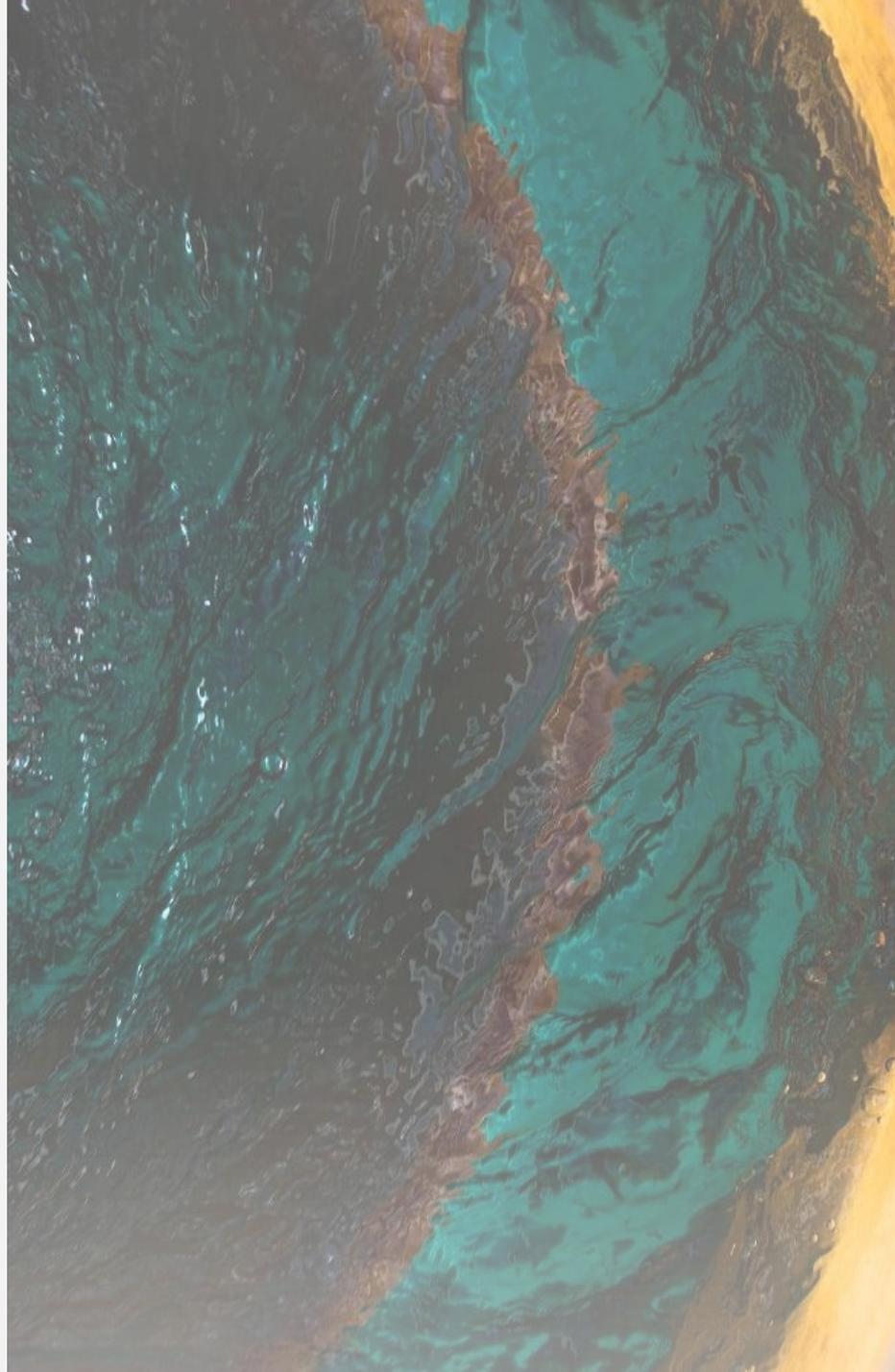


BUSINESS AS UNUSUAL





LÍDER EN DESALACIÓN Y
TRATAMIENTO DE AGUA



LÍDER EN GESTIÓN INTEGRAL DEL CICLO DEL AGUA



Más de 80 plantas desaladoras

4 entre las más grandes del mundo.



400 plantas de tratamiento de agua

100 plantas potabilizadoras, 300 plantas depuradoras.



Completa oferta de servicios

Ingeniería y diseño, financiación, aprovisionamiento, construcción y O&M, y automatización y control.



Enfoque dirigido a I+D+i

Compromiso con la protección del medio ambiente, I+D+i, innovación y tecnología.

MEJOR EMPRESA MUNDIAL DE AGUA (2010, 2013 Y 2017), MEJOR COMPAÑÍA DESALINIZADORA (2007, 2016 y 2018)



Planta desaladora de Port Stanvac, Australia



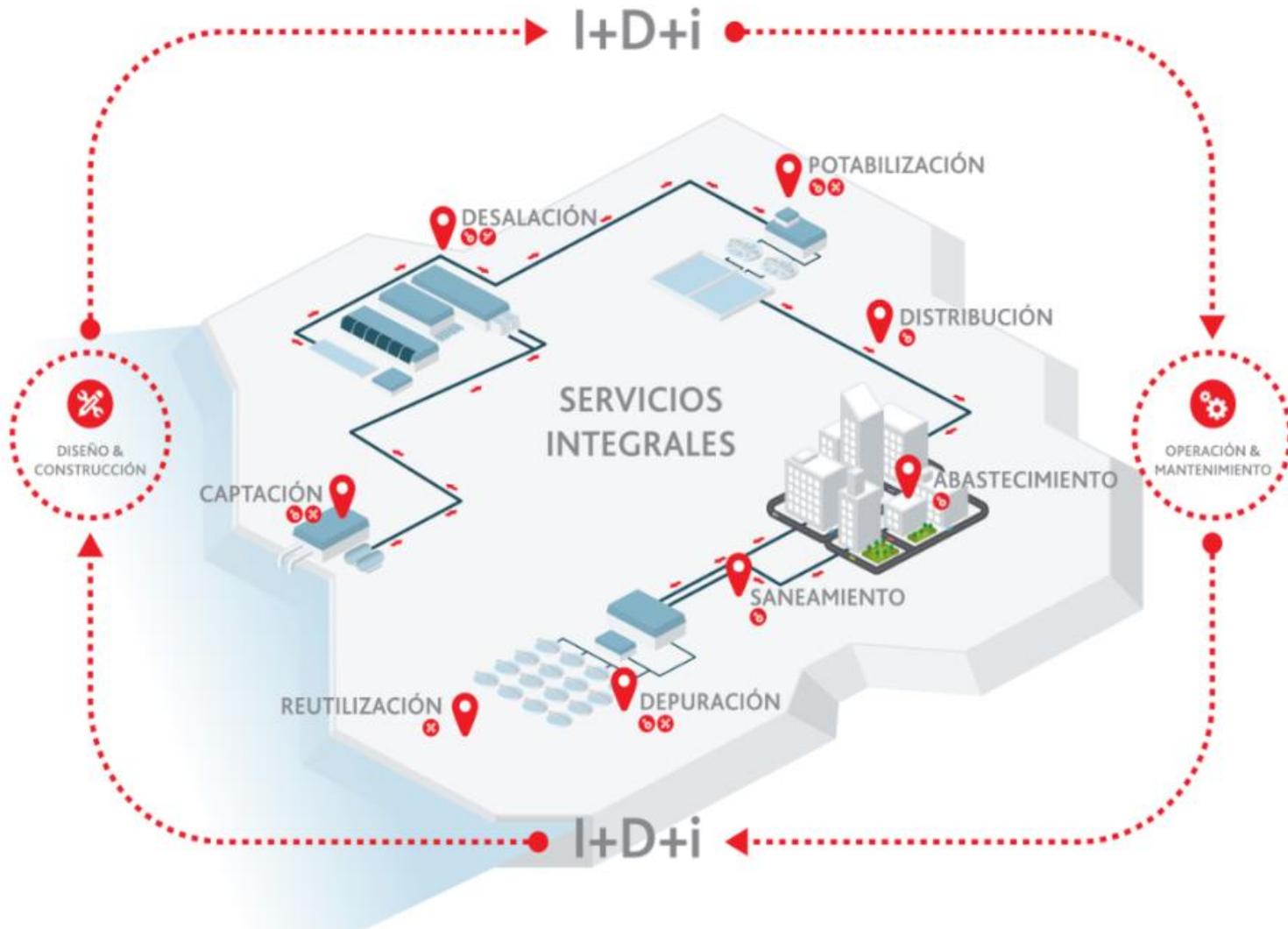
EDAR North Shore, Canadá



Desaladora Umm Al Houf, Catar



PTAR Atotonilco, México



CIFRAS CLAVE EN 2018

639 M€
VENTAS

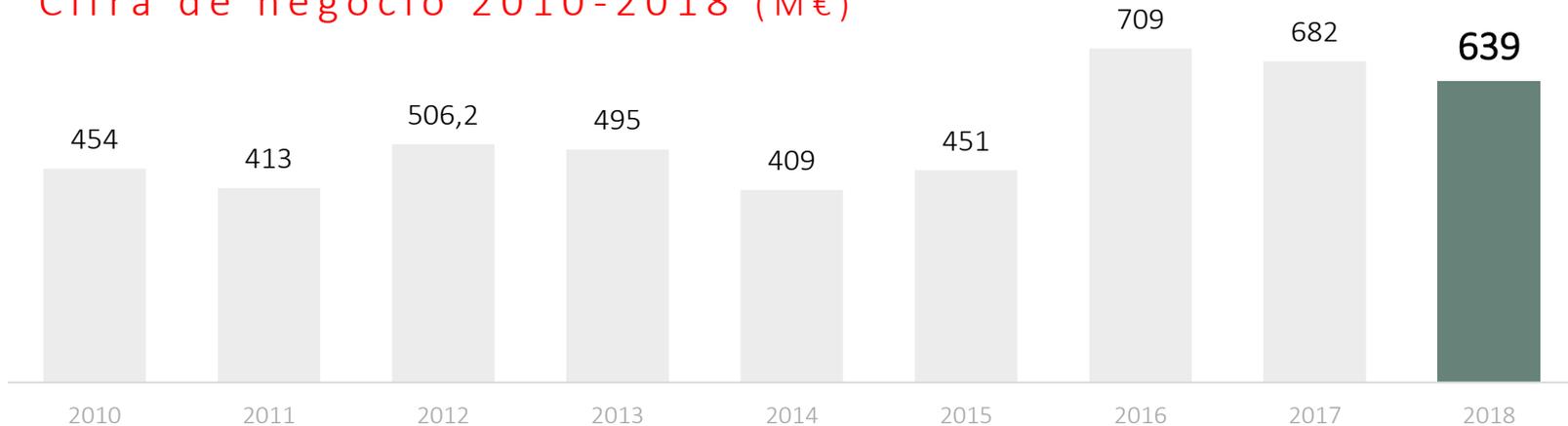
+ DE 30 PAÍSES
PRESENCIA INTERNACIONAL

+ DE 95 M
POBLACIÓN BENEFICIADA

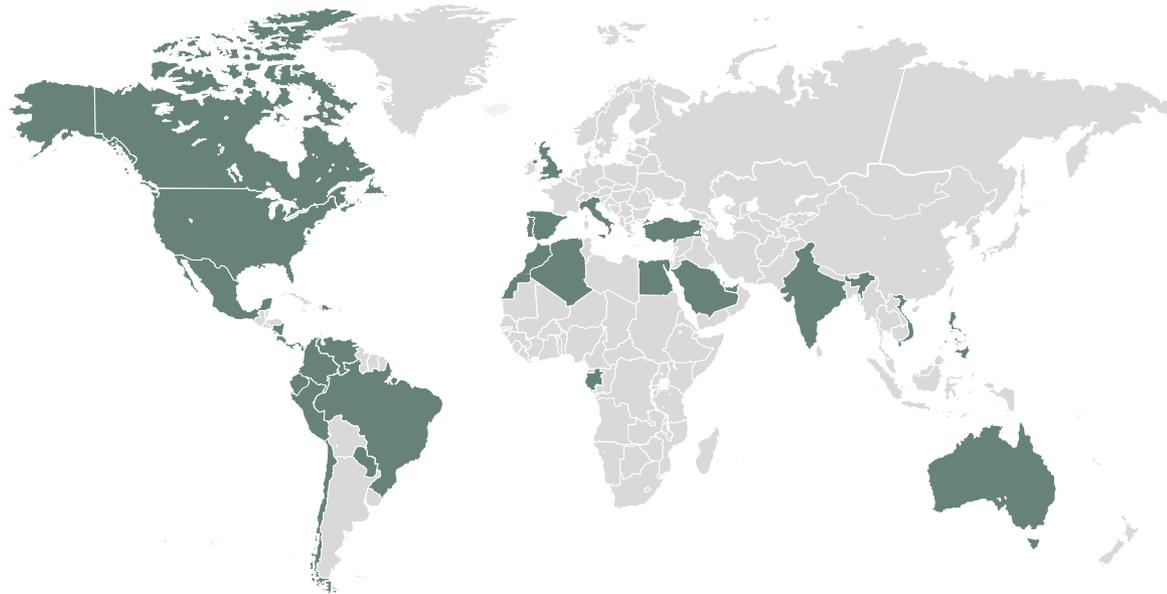
+ DE 400
PLANTAS GESTIONADAS

+40 AÑOS
EXPERIENCIA

Cifra de negocio 2010-2018 (M€)



PRESENCIA INTERNACIONAL



NORTEAMÉRICA

CANADÁ
EEUU
MÉXICO ●

LATINOAMÉRICA

BRASIL ●
CHILE
COLOMBIA ●
PERÚ
PANAMÁ
REP. DOMINICANA
PUERTO RICO
VENEZUELA
COSTA RICA
ECUADOR
NICARAGUA
TRINIDAD Y TOBAGO

EUROPA

ESPAÑA ●
ITALIA ●
PORTUGAL ●
REINO UNIDO
TURQUÍA

ORIENTE MEDIO & ÁFRICA

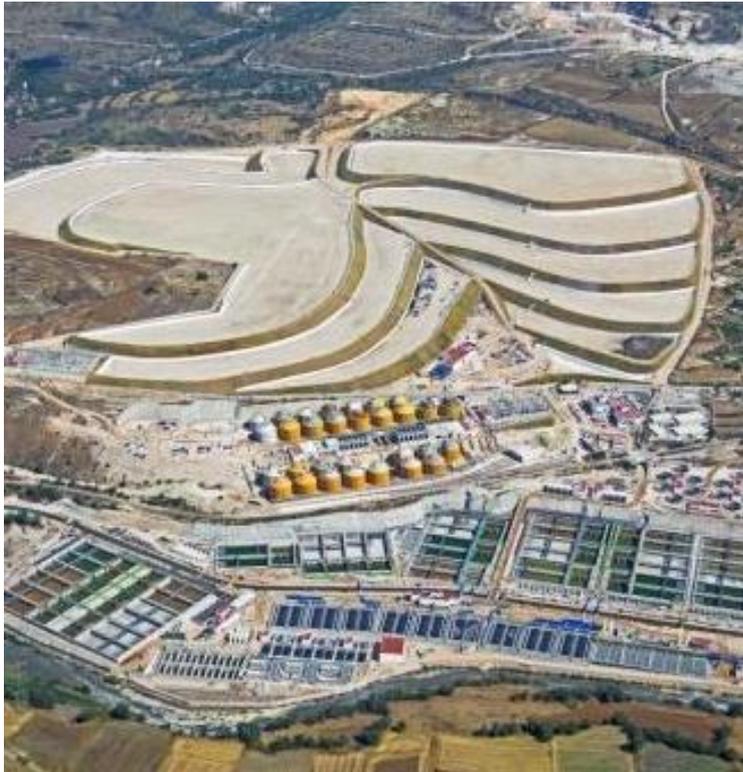
EAU ●
MARRUECOS
ARABIA SAUDITA
ARGELIA
GABÓN
CATAR
EGIPTO

ASIA & OCEANÍA

AUSTRALIA ●
INDIA ●
FILIPINAS
VIETNAM

● *Oficinas permanentes*

ESTACIONES DEPURADORAS DE AGUA RESIDUAL EDAR



+ de 300 proyectos

en todo el mundo.

+ de 15 millones de m³/d

De capacidad.

+ de 59 millones de personas

Población equivalente.

Mayor depuradora del mundo

Atotonilco, México.

+ de 30 años de experiencia

La más amplia del sector.

EDAR Atotonilco, México

ESTACIONES DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE ETAP



+ de 100 proyectos

en todo el mundo.

+ de 8,1 millones de m³/d

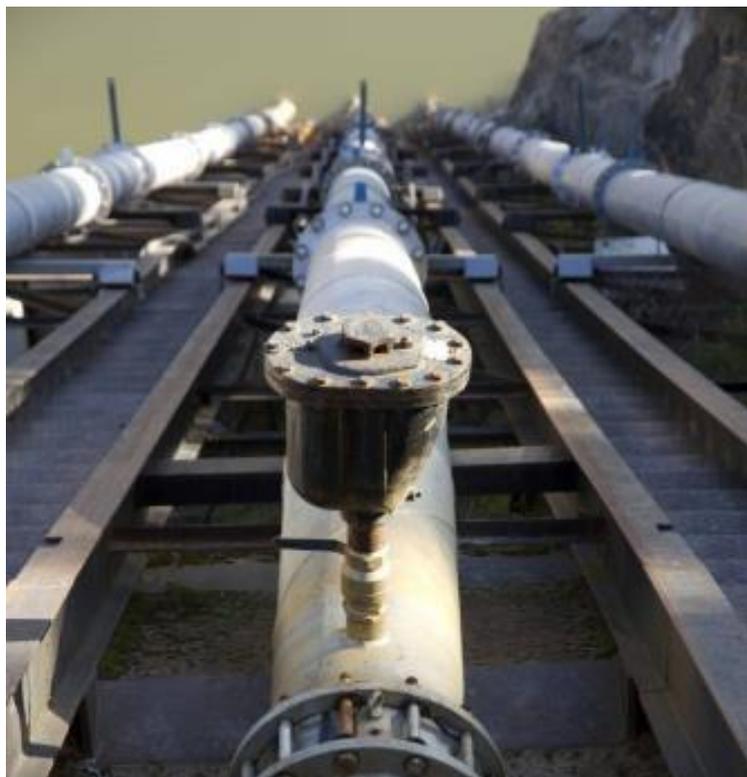
De capacidad.

+ de 31 millones de personas

Población equivalente.

+ de 30 años de experiencia

ETAP Mundaring, Australia



+ de 40 contratos de concesión

Y prestación de servicios públicos.

110 municipios

+ de 13 millones de habitantes

Población gestionada.

+ de 15 años de experiencia

PLANTAS DESALADORAS



+ de 80 proyectos

en todo el mundo.

+ de 4,1 millones de m³/d

De capacidad gestionada.

Líderes mundiales en ósmosis inversa

Población equivalente.

+ de 40 años de experiencia

**DESALINATION COMPANY
OF THE YEAR**

For the desalination company which made the greatest overall contribution to the desalination industry in 2018.

WINNER ACCIONA AGUA

Judges' verdict: The world's mega-desal contractor of choice

IDAM Beckton. Reino Unido



El modelo de negocio sostenible es **EL ÚNICO VIABLE** para promover el crecimiento de la economía global.

La **CREACIÓN DE VALOR A LARGO PLAZO** en las comunidades en que operamos refuerza nuestra actividad de negocio.

Genera **BENEFICIOS COMPARTIDOS** con nuestro entorno social.

Nos aporta **CAPACIDAD ESTRATÉGICA DIFERENCIAL** respecto a nuestros competidores.



SOLUCIONES INNOVADORAS PARA UN
MEJOR APROVECHAMIENTO DEL AGUA

CENTRO TECNOLÓGICO DEL AGUA

En Barcelona, España

DESARROLLO DE PATENTES

Registradas más de 30

EQUIPO MULTIDISCIPLINAR DE INVESTIGADORES ALTAMENTE CUALIFICADOS

Más de 30 personas

+ DE 30 AÑOS DE EXPERIENCIA

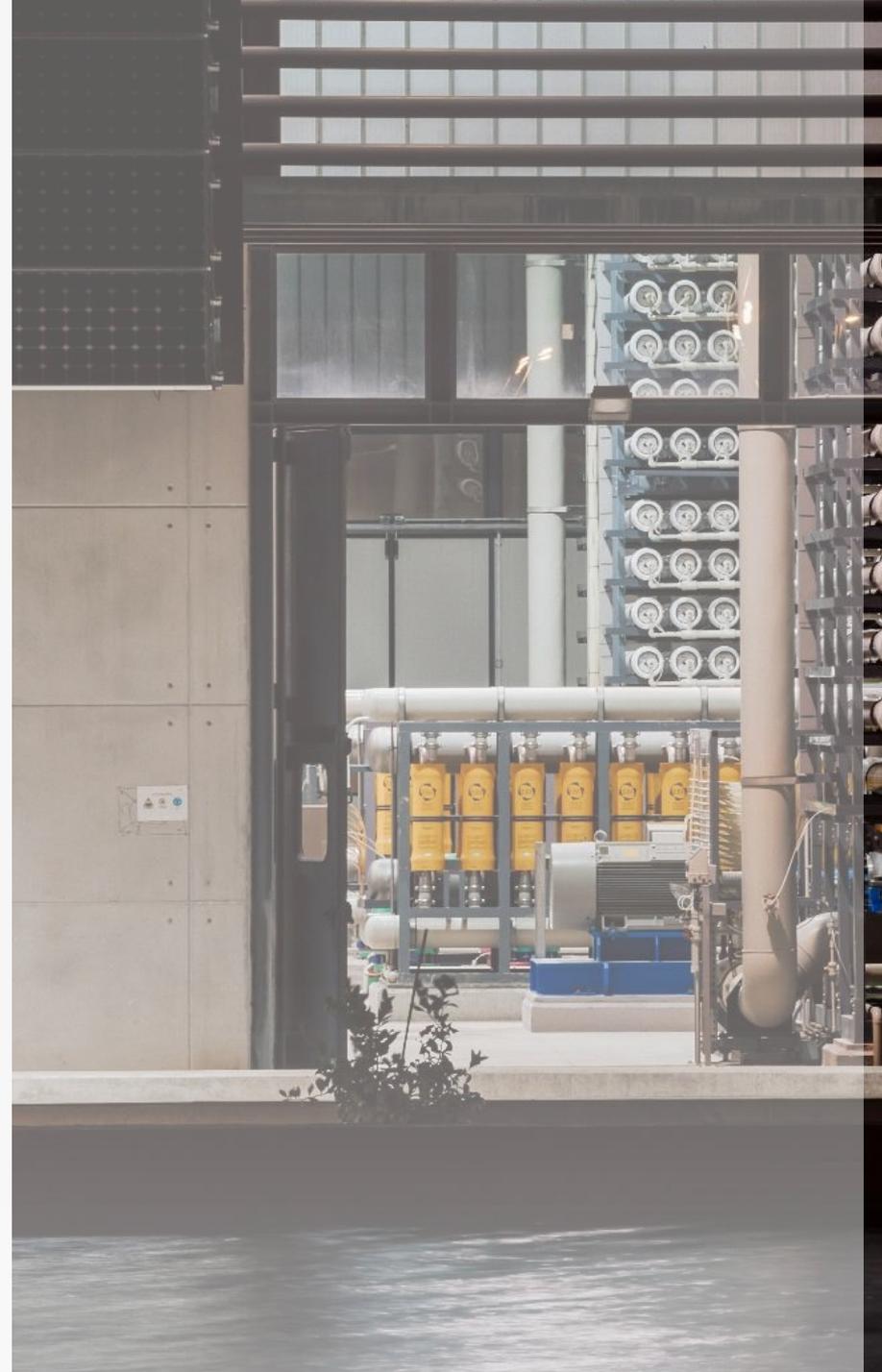
más que cualquier otro en este sector

PLANTAS PILOTO PERMANENTES

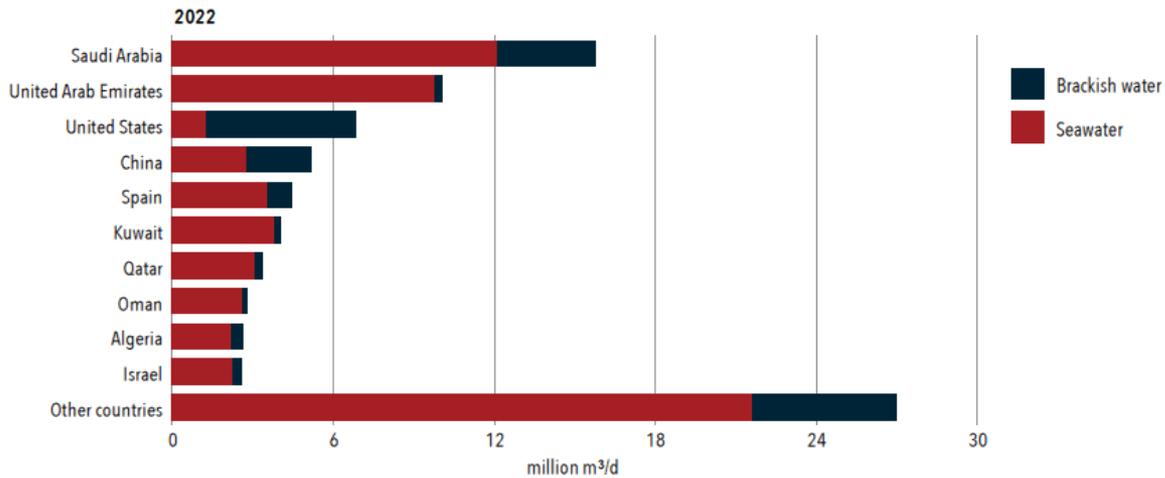
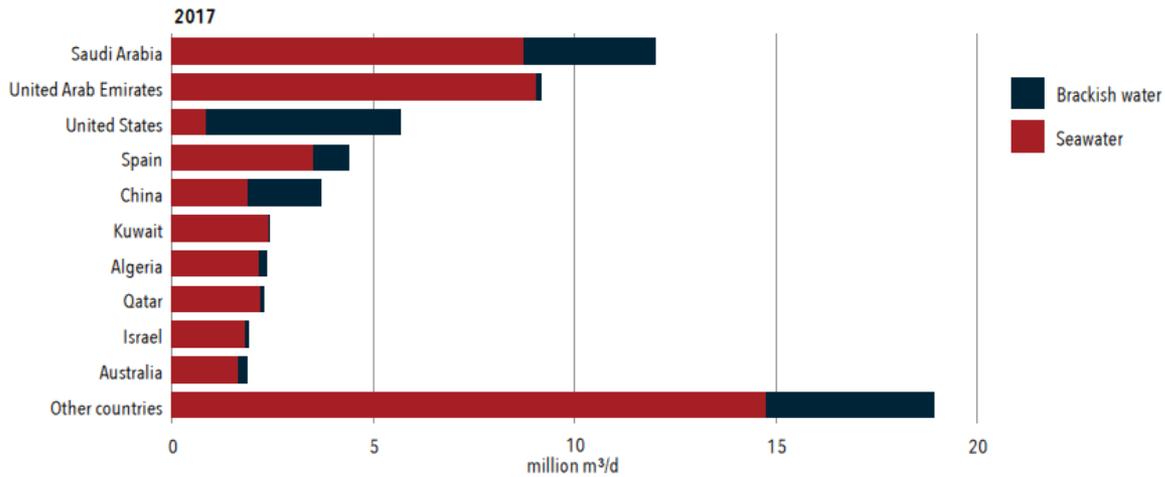
San Pedro del Pinatar, Almuñécar



Situación de la
desalación en el mundo



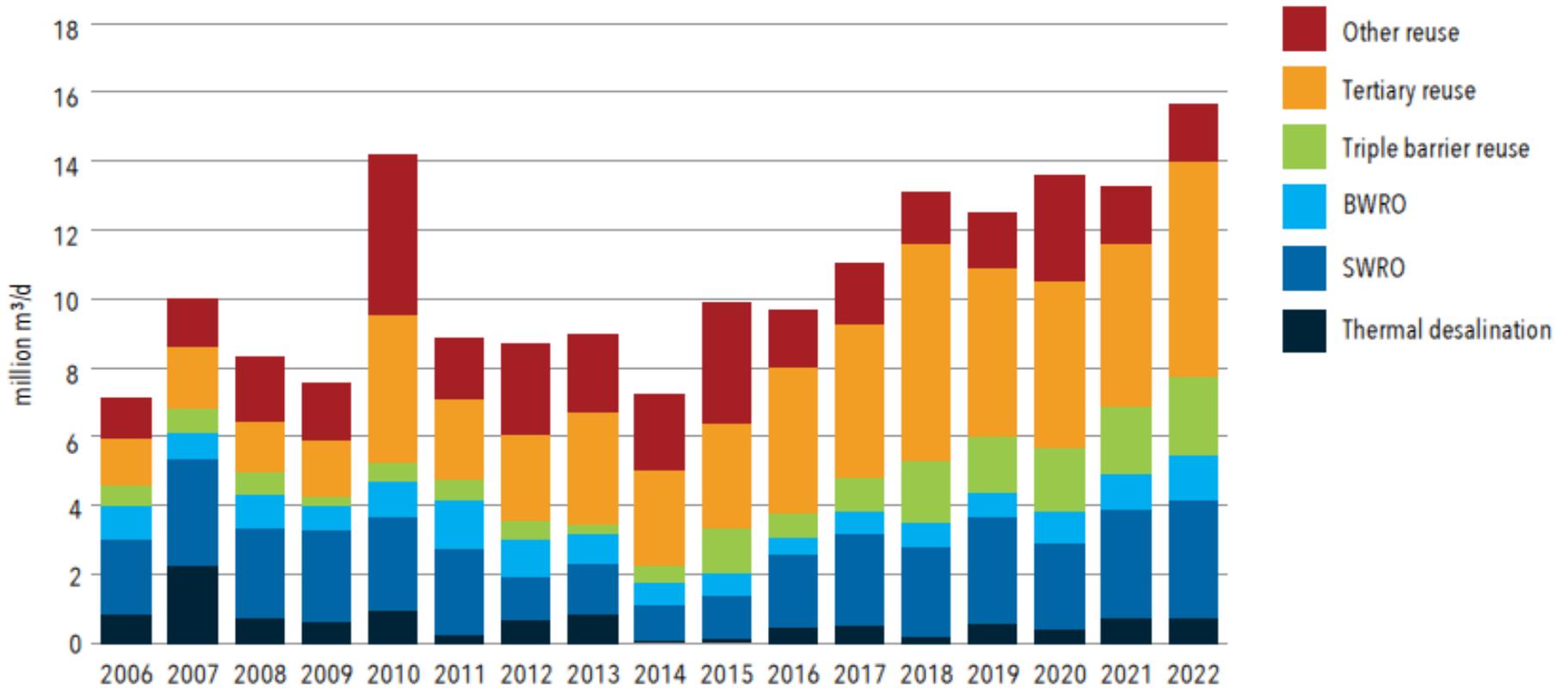
LA DESALACIÓN EN EL MUNDO



Source: GWI

Países top 10 por capacidad acumulada instalada 2017 y 2022

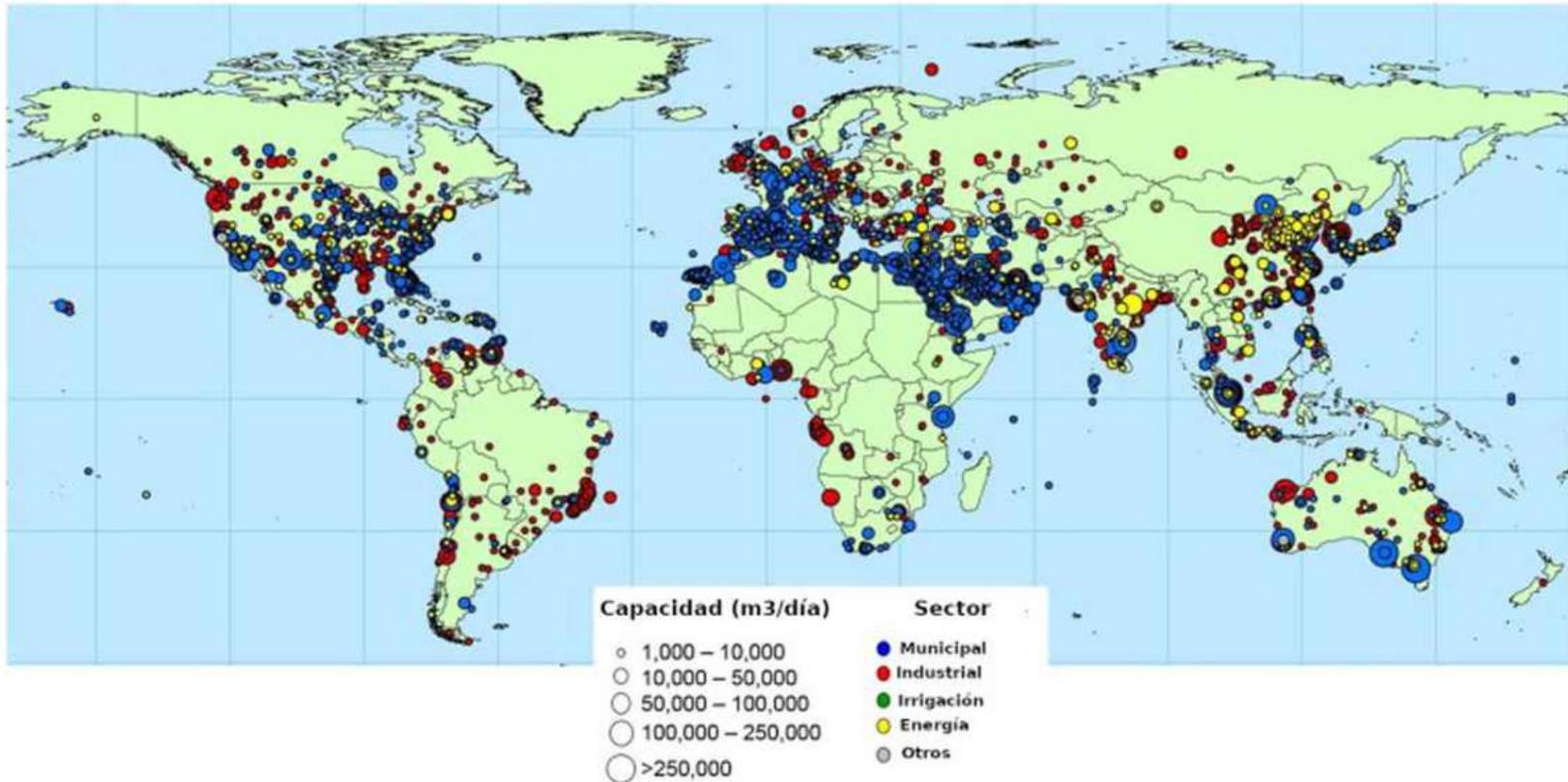
LA DESALACIÓN EN EL MUNDO



Source: GWI

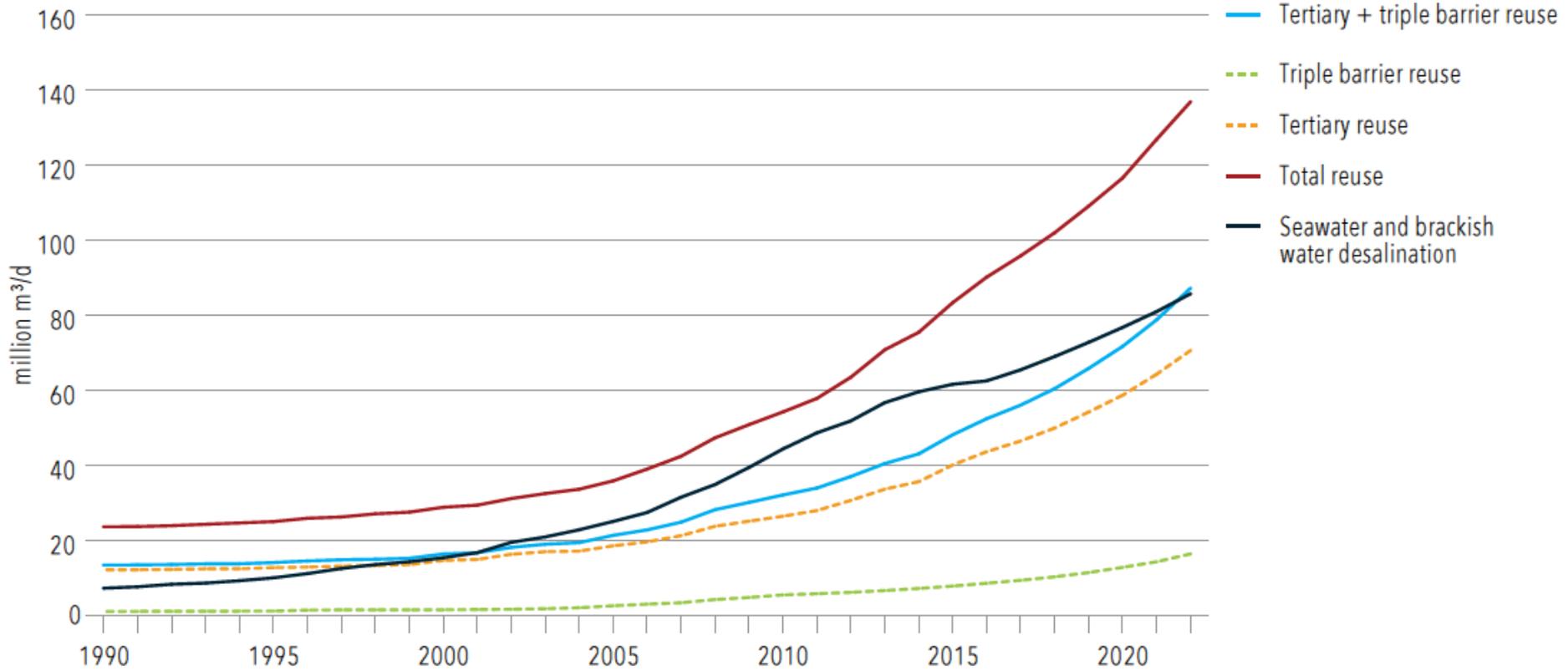
Global contratado en capacidad, por tipo de planta, en desalación y reutilización 2017 y 2022

LA DESALACIÓN EN EL MUNDO



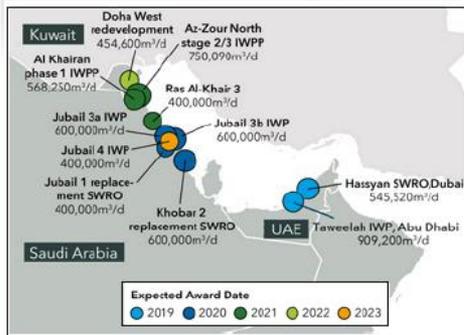
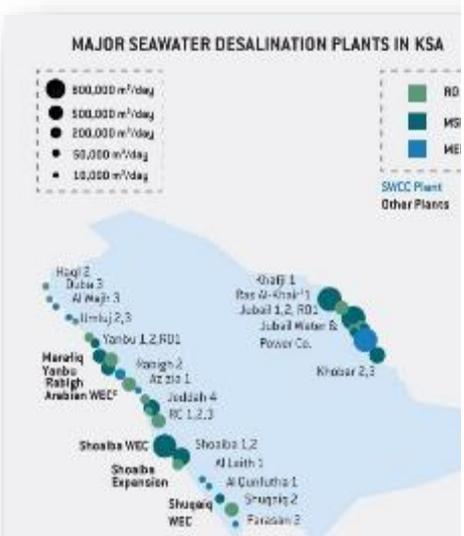
Distribución global de instalaciones desaladoras y sus capacidades. (más de 1000 metros cúbicos de agua al día) por sector usuario del agua producida. Fuente: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.12.076>

LA DESALACIÓN EN EL MUNDO



Source: GWI

LA DESALACIÓN EN EL MUNDO



Mega-SWRO projects in the Arabian Gulf

Led by the award of the Taweelah IWP in Abu Dhabi (see story, page 1), there are ten major Arabian Gulf SWRO projects that are expected to be awarded between 2019 and 2022. Many of the projects will replace existing thermal capacity (courtesy of GWI's DesalData)

WHO IS SUPPORTING THE GULF'S WAVE OF WATER PPP PROJECTS?

There are currently 17 major municipal water and wastewater treatment projects in the Gulf undergoing procurement or in the stages of securing financial close. The rush of projects has created a massive opportunity for technical, legal and financial advisors.

Plant	Country	Type	Capacity (m ³ /d)	Status	Advisors appointed	Contracted	Technical	Legal	Financial
Hassyan	UAE	Desal	545,520	Pre-RFQ	2019	-	WSP		EY
Al-Wakra & Al-Wukair STP	Qatar	Wastewater	150,000	Qualification	2019	-	Mott MacDonald	Eversheds	PwC
Taif	Saudi Arabia	Wastewater	270,000	RFP issued	2018	-	Atkins	White & Case	Mizuho
Barka 5	Oman	Desal	100,000	Qualification	2018	-	Fichtner	DLA Piper	KPMG
Ghubrah 3	Oman	Desal	300,000	Pre-RFP	2018	-	Fichtner	DLA Piper	KPMG
Yanbu 4	Saudi Arabia	Desal	450,000	Pre-RFQ	2017	-	ILF	DLA Piper	SMBC
Jubail 3a*	Saudi Arabia	Desal	600,000	Pre-RFQ	2017	-	Fichtner	DLA Piper	Banque Saudi Fransi
Wadi Dayqah	Oman	WTP	125,000	Pre-RFQ	2017	-	Artelia	Dentons	PwC
Facility E	Qatar	Desal	272,450	Qualified	2017	-	Pöyry	DLA Piper	EY
Taweelah	UAE	Desal	909,200	Awarded	2017	2019	ILF	White & Case	Alderbrook
Jeddah Airport 2	Saudi Arabia	Wastewater	500,000	Awarded	2017	2019	Atkins	White & Case	Mizuho
Dammam	Saudi Arabia	Wastewater	200,000	Awarded	2017	2019	Atkins	White & Case	Mizuho
Shuqaiq 3	Saudi Arabia	Desal	450,000	Awarded	2017	2019	ILF	DLA Piper	SMBC
Umm al Quwain	UAE	Desal	681,900	Preferred bidder	2016	-	ILF	Watson Farley & Williams	
Ad Dur 2	Bahrain	Wastewater	227,300	Preferred bidder	2016	-	WSP		KPMG
Rabigh 3	Saudi Arabia	Desal	600,000	Awarded	2017	2018	Fichtner	DLA Piper	Banque Saudi Fransi
Umm Al Hayman	Kuwait	Wastewater	500,000	Awarded	2011	2018	Fichtner	Norton Rose	HSBC

Source: GWI

Proyectos PPP en el golfo

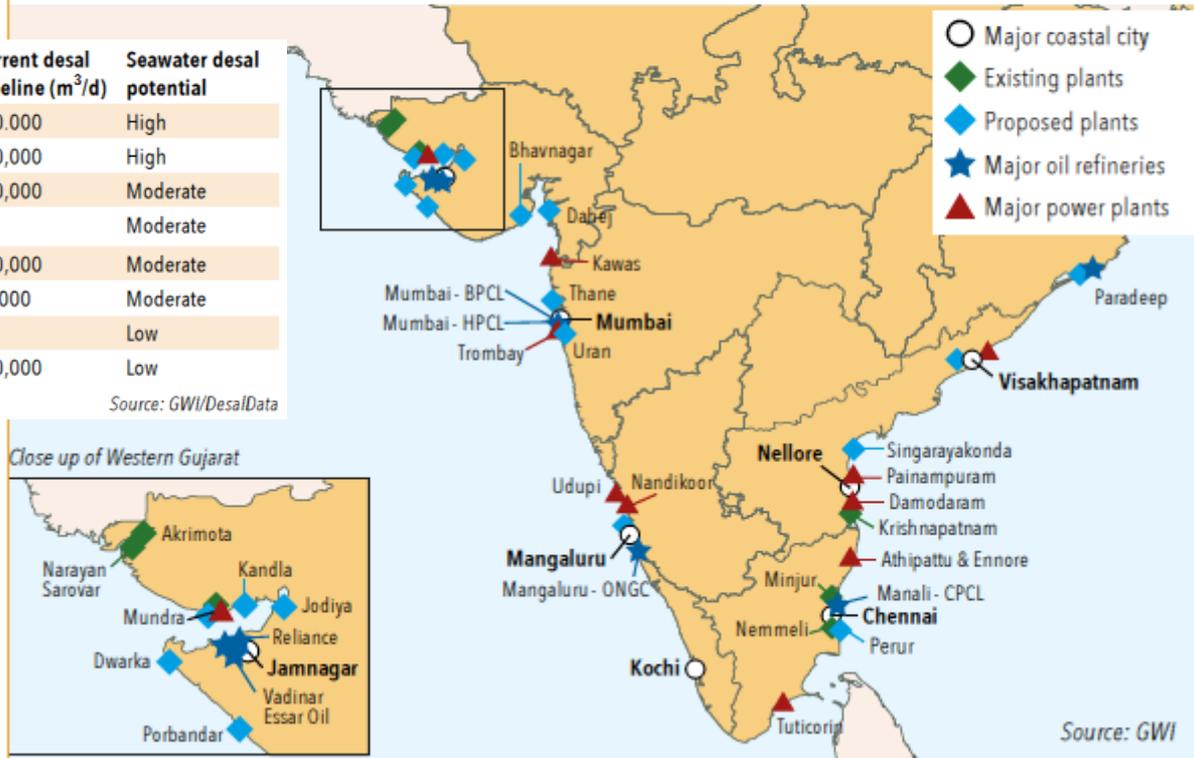
MAPPING OUT INDIA'S DESALINATION PLANS

India's long coastline has seen desalination regularly brought up as an alternative water supply option. The relatively high cost has meant that until now industrial water users have been the main targets.

State	Coastal length (km)	Industrial development	State aridity index*	Current desal pipeline (m ³ /d)	Seawater desal potential
Gujarat	1215	Very high	Mild to severe	530,000	High
Tamil Nadu	970	High	Mild	780,000	High
Maharashtra	653	Very high	Non- to mild	840,000	Moderate
Karnataka	280	Moderate	Non- to moderate	-	Moderate
Andhra Pradesh	974	High	High	150,000	Moderate
Odisha	476	Moderate	Moderate	15,000	Moderate
Goa	151	Low	Low	-	Low
Kerala	570	Low	Low	100,000	Low

* Source: Indian Meteorological Department (2018)

Source: GWI/DesalData



Source: GWI

Proyectos en la India



Source: National Bureau of Statistics, 2014; GWI

Proyectos en China

LA DESALACIÓN EN ESPAÑA

INCORPORACIÓN DE LA DESALACIÓN EN LA PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA

1970 - Las primeras desaladoras se construyeron como obras de emergencia ante situaciones excepcionales de escasez de recursos, iniciándose especialmente en los territorios insulares.

1997 - Planes hidrológicos insulares de las Islas Canarias recogen una realidad: en islas como Gran Canaria el 47% de los recursos proceden de la desalación.

1999 - Planificación hidrológica de cuencas, como la del Sur (Andalucía) y Baleares, incorporan la desalación dentro del conjunto de actuaciones a realizar.

2001 – El Plan Hidrológico Nacional amplía la utilización de la desalación en las zonas en las que ya existía e incorpora la cuenca del Segura.

2005 – La modificación del Plan Hidrológico Nacional recoge nuevas actuaciones de desalación en la cuenca del Segura y las incorpora en la cuenca del Júcar y cuencas internas de Cataluña.



Desaladora	Demarcación	Provincia	Capacidad actual de producción (hm ³ /año)	Estado de la actuación
Oropesa	Júcar	Castellón	18	Explotación sin producción
Moncófar	Júcar	Castellón	10	Explotación sin producción
Sagunto	Júcar	Valencia	8	Explotación sin producción
Mutxamel	Júcar	Alicante	18	Explotación
Torrevieja	Segura	Alicante	40 ¹ / 80	Explotación
Valdelentisco	Segura	Murcia	48	Explotación
Águilas	Segura	Murcia	60	Explotación
Bajo Almansora	Sur	Almería	0 / 15	En obra
Carboneras	Sur	Almería	42	Explotación
Campo de Dalías	Sur	Almería	30	Explotación
Marbella	Sur	Málaga	20	Explotación
Atabal	Sur	Málaga	60	Explotación
Total			354 / 394 / 409	

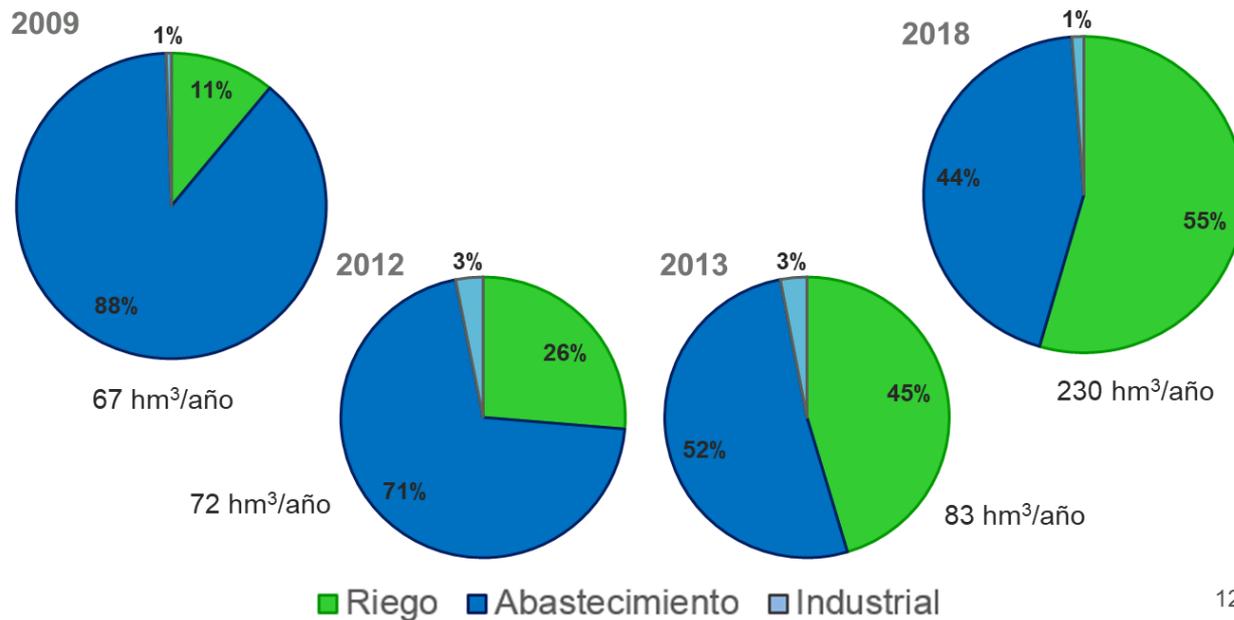
LA DESALACIÓN EN ESPAÑA

- ✓ Capacidad Producción: 5 Mm³/día (5% agua potable suministrada)
 - ✓ 4º país en capacidad instalada
 - ✓ 765 desaladoras > 100 m³/d (47% mar, 53% salobre). 99 de gran capacidad (10.000-250.000 m³/día)
 - ✓ 1964 comienzo de la desalación (islas Canarias)
 - ✓ 8 de las 20 mayores empresas a nivel mundial son españolas
-



DESALACIÓN AGUA DE MAR PARA REGADÍO EN ESPAÑA

- La producción de agua desalada para regadío ha aumentado con la entrada en servicio de las desaladoras de la cuenca del Segura y Almería. Actualmente representa **el 55%** del agua producida. En 2018 la producción para regadío ha sido de **126 hm³**.



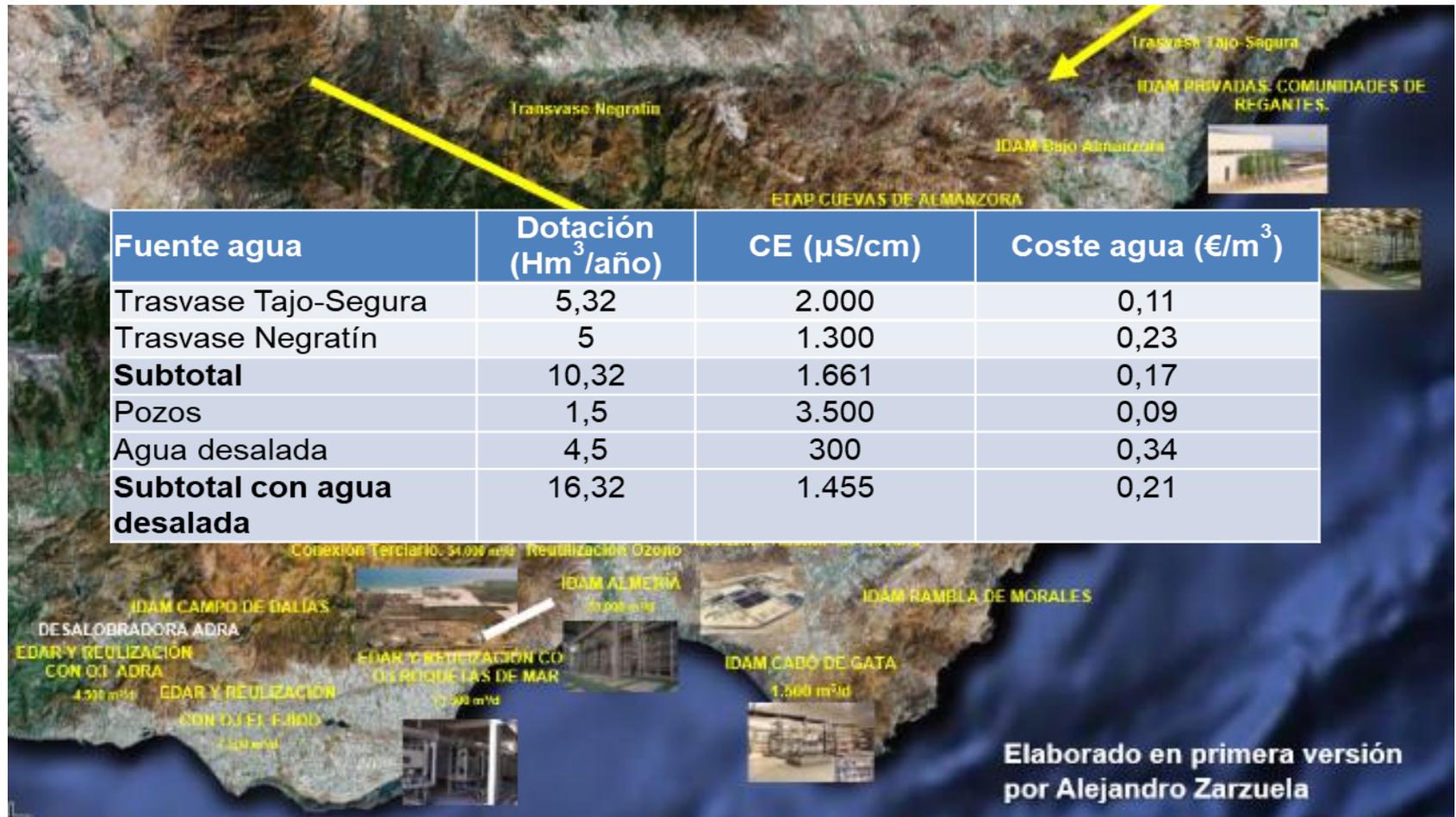
LA DESALACIÓN EN ESPAÑA

ALGUNOS DATOS SOBRE REUTILIZACIÓN

- ✓ 1400 depuradoras, 27% tiene tratamiento terciario
 - ✓ País que más reutiliza en Europa con un 40-50% del total
 - ✓ Se reutilizan unos 400 Hm³/año, un 13% del total (algunas regiones con el 90%)
 - ✓ Todo tipo de tecnologías (convencional, membranas, ox. Avanzada)
 - ✓ El 90% del reuso se concentra en la Comunidad Valenciana, Murcia, Andalucía y las islas.
 - ✓ Usos: 45% agricultura, 36% riego municipal y de ocio, 10% industria, 7% baldeo y limpieza, 2% otros
-



LA DESALACIÓN EN ESPAÑA



Ejemplo Almería

COSTE DEL AGUA DESALADA

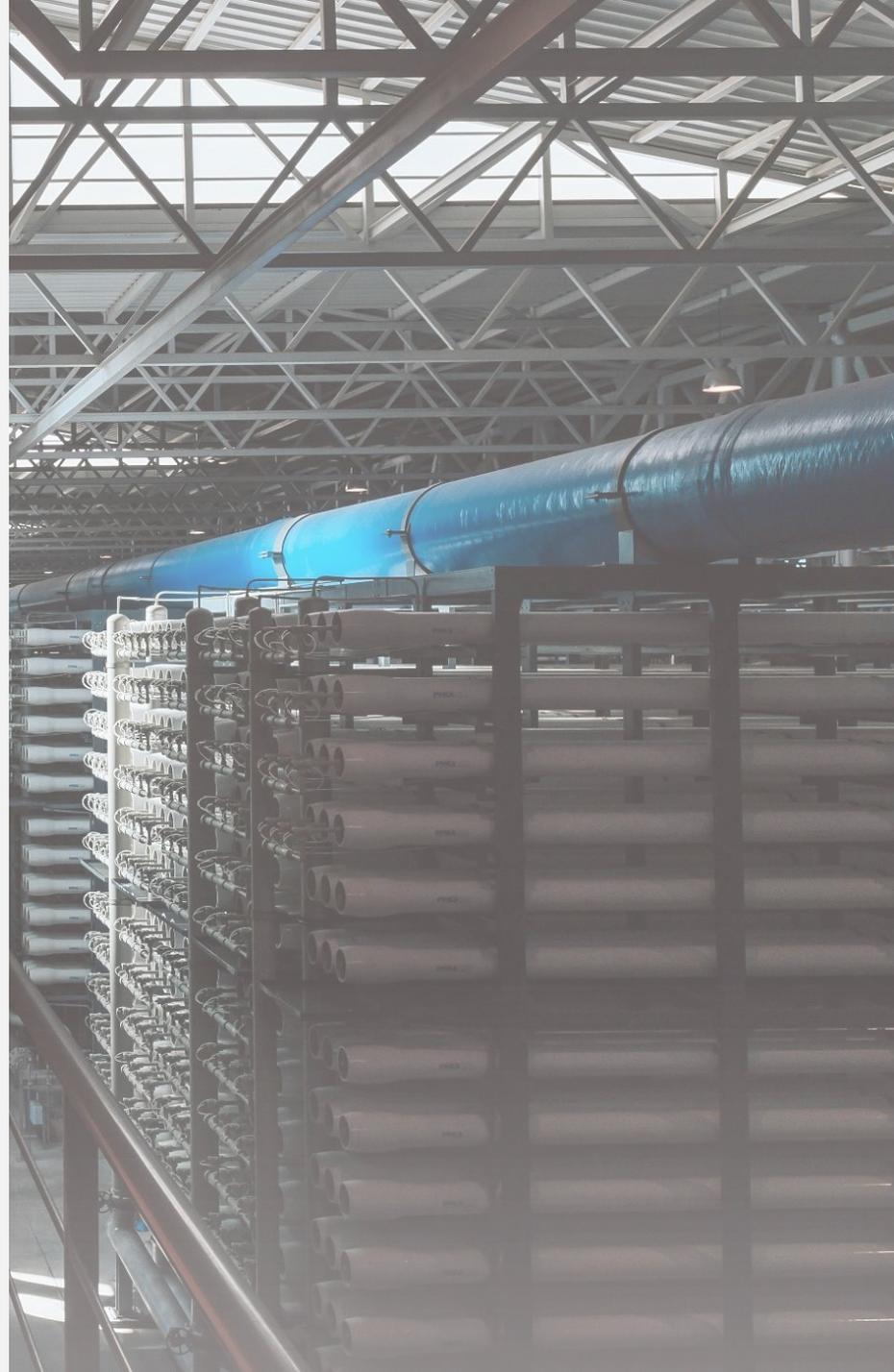
ALIMENTO	HUELLA HÍDRICA(L/Kg)
Aceite de oliva virgen	14.431
Aceite de girasol	6.656
Azúcar refinado	1.781
Cebollas	345
Chocolate	17.195
Harina de trigo	1.848
Jamón curado	5.797
Huevos frescos	3.264
Leche entera	1.898
Mantequilla	5.553
Nuez moscada	34.319
Queso rallado	5.060
Mandarinas (cítricos)	748
Mostaza	4.300
Pollo	3.364





PRINCIPALES REFERENCIAS:

Instalaciones
Desaladoras de
Agua
Mar



PRINCIPALES REFERENCIAS:
IDAM TAMPA



IDAM TAMPA
Florida, EEUU

Capacidad: 108.800 m³/d

- Da servicio a 333.000 habitantes
- Mejor Planta Desaladora - GWI 2008

PRINCIPALES REFERENCIAS: IDAM ADELAIDA



IDAM ADELAIDA
Adelaida, Australia

Capacidad: 300.000 m³/d

- Da servicio a 2.000.000 de habitantes
- Diseñada para alimentarse a partir de energías renovables

PRINCIPALES REFERENCIAS: IDAM TORREVIEJA



IDAM TORREVIEJA
Alicante, España

Capacidad: 240.000 m³/d

- Da servicio a 1.600.000 habitantes
- Es la mayor desaladora de España y de Europa, y la segunda del mundo con la tecnología de ósmosis inversa

PRINCIPALES REFERENCIAS: IDAM SAN PEDRO DEL PINATAR



IDAM SAN PEDRO DEL PINATAR
Murcia, España

Capacidad: 130.000 m³/d

- Da servicio a 866.000 habitantes
- Fase I: Tomas de agua horizontales.
- Fase II: Plazo ejecución 15 meses

PRINCIPALES REFERENCIAS:
IDAM BECKTON



IDAM BECKTON
Londres, Reino Unido

Capacidad: 150.000 m³/d

→ Da servicio a 1.000.000 de habitantes
→ Ganadora del Premio de Sostenibilidad – GWI
2009

PRINCIPALES REFERENCIAS: IDAMs DE SAL Y SAN VICENTE



IDAMs DE SAL Y SAN VICENTE
Islas de Sal y San Vicente, Cabo Verde

Capacidad: 10.000 m³/d

→ Da servicio a 100.000 habitantes

PRINCIPALES REFERENCIAS:
IDAM DE LA REFINERÍA DE SARROCH



IDAM DE LA REFINERÍA DE SARROCH
Cerdeña, Italia

Capacidad: 12.000 m³/d

→ Tipo de contrato: D&C + O&M

PRINCIPALES REFERENCIAS:
IDAM RAS ABU FONTAS 3



IDAM RAS ABU FONTAS 3
Al Wakra, Catar

Capacidad: 164.000 m³/d

→ Da servicio a 1.000.000 de habitantes

PRINCIPALES REFERENCIAS: IDAM UMM AL HOUL FASE I



IDAM UMM AL HOUL
Doha, Qatar

Capacidad: 284.000 m³/d

→ Da servicio a 1.800.000 habitantes

PRINCIPALES REFERENCIAS: IDAM CENTRO REFINADOR PARAGUANÁ



IDAM CENTRO REFINADOR PARAGUANÁ Paraguaná, Venezuela

Capacidad: 75.000 m³/d

- En torno al 30% del agua se destinará a los procesos de producción de la refinería de Cardón.
- El 70% restante se destinará al suministro de agua para las poblaciones de la zona.

PRINCIPALES REFERENCIAS:
IDAM COPIAPÓ



IDAM COPIAPÓ
Copiapó, Chile

Capacidad: 54.400 m³/d

- Da servicio a 2.000.000 de habitantes
- Construcción de la primera planta desalinizadora para una minería

PRINCIPALES REFERENCIAS:
IDAM UMM AL HOUL FASE II



IDAM UMM AL HOUL
Doha, Catar

Capacidad: 284.000 m³/d

→ Da servicio a 1.800.000 habitantes

PRINCIPALES REFERENCIAS:
IDAM AL KHOBAR 1



IDAM AL KHOBAR 1
Dhahran, Arabia Saudí

Capacidad: 210.000 m³/d

→ Dará servicio a 350.000 habitantes

PRINCIPALES REFERENCIAS:
IDAM AL KHOBAR 2



IDAM AL KHOBAR 2
Dhahran, Arabia Saudí

Capacidad: 600.000 m³/d

→ Dará servicio a 3.000.000 de habitantes

PRINCIPALES REFERENCIAS:
IDAM SHUQAIQ3



IDAM SHUQAIQ3
Shuqaiq, Arabia Saudí

Capacidad: 450.000 m³/d

→ Dará servicio a 2.000.000 de habitantes

PRINCIPALES REFERENCIAS:
IDAM JEBEL ALI



IDAM JEBEL ALI
Dubái, EAU

Capacidad: 182.000 m³/d

→ Dará servicio a 700.000 habitantes



Consumo energético de la desalación



CONSUMO ENERGÉTICO

Total equivalent specific energy consumption is equal to the sum of kilowatt-hours (electric) and kilowatt-hours (thermal), converted based on an assumed 45% efficiency of a modern power station [16]: equivalent electric kWh/m³ = kWh_e/m³ + 0.45 kWh_{th}/m³.

Technology	Specific Energy Consumption (kWh/m ³)		
	Electric	Thermal	Total Electric Equivalent
BWRO	0.5-3	-	0.5-3
SWRO	3-6	-	3-6
ED	1-3.5	-	1-3.5
EDR	1-2	-	1-2
MVC	7-15	-	7-15
FO	0.2-0.5	20-150	10-68
MD	1.5-4	4-40	3-22
MSF	2.5-5	40-120	21-59
MED	2-2.5	30-120	15-57
MEB	2	60	30

Notes: BWRO = brackish water reverse osmosis; SWRO = seawater reverse osmosis; ED = electrodialysis; EDR = electrodialysis reversal; MVC = mechanical vapor compression; FO = forward osmosis; MD = membrane distillation; MSF = multi-stage flash; MED = multiple effect distillation; MEB = multi-effect boiling.

CONSUMO ENERGÉTICO

$$E_{\text{total}} = EC_{\text{SEP}} + EC_{\text{Pr}} + EC_{\text{RO}} + EC_{\text{Pot}} + EC_{\text{WWT}} + EC_{\text{Pi}} + EC_{\text{Aux}} + EC_{\text{Inf}} + EC_{\text{Dwp}}$$

EC_{total} = total energy consumption (EC) of SWRO plant

EC_{SEP} = EC for seawater extraction, screening, and pumping systems

EC_{Pr} = EC for pretreatment system

EC_{RO} = EC for RO system with first- and second-pass demand and cleaning

EC_{Pot} = EC for potabilization

EC_{WWT} = EC for wastewater treatment and sludge dewatering

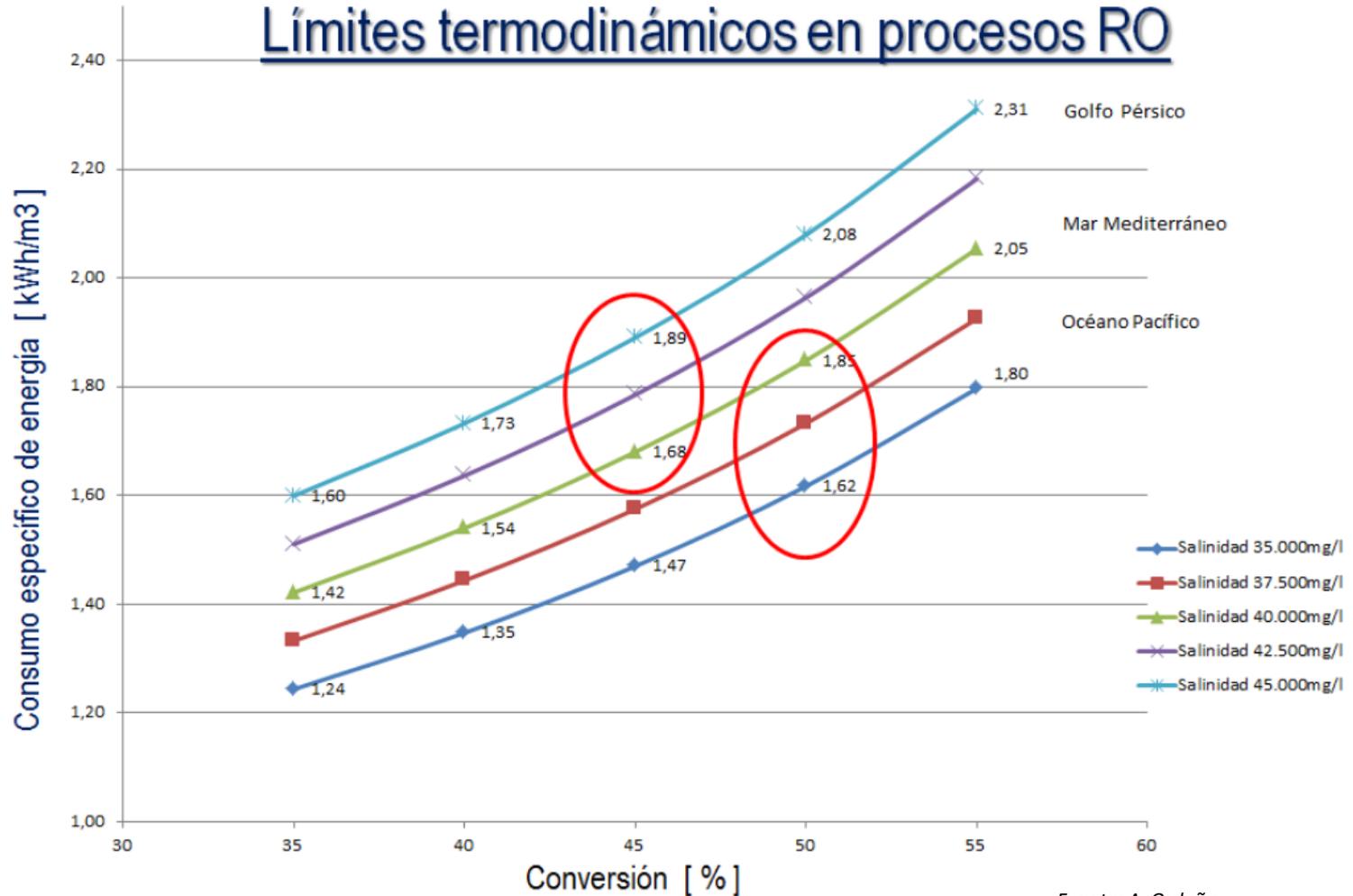
EC_{Pi} = EC for internal pumping required for specific plant hydraulic profile

EC_{Aux} = EC for auxiliary processes: air, water, HVAC, etc.

EC_{Inf} = EC of administration buildings, workshops, stores, laboratories, nonprocess HVAC, communication systems, lighting, etc.

EC_{Dwp} = EC for drinking water pumping to supply network

Límites termodinámicos en procesos RO

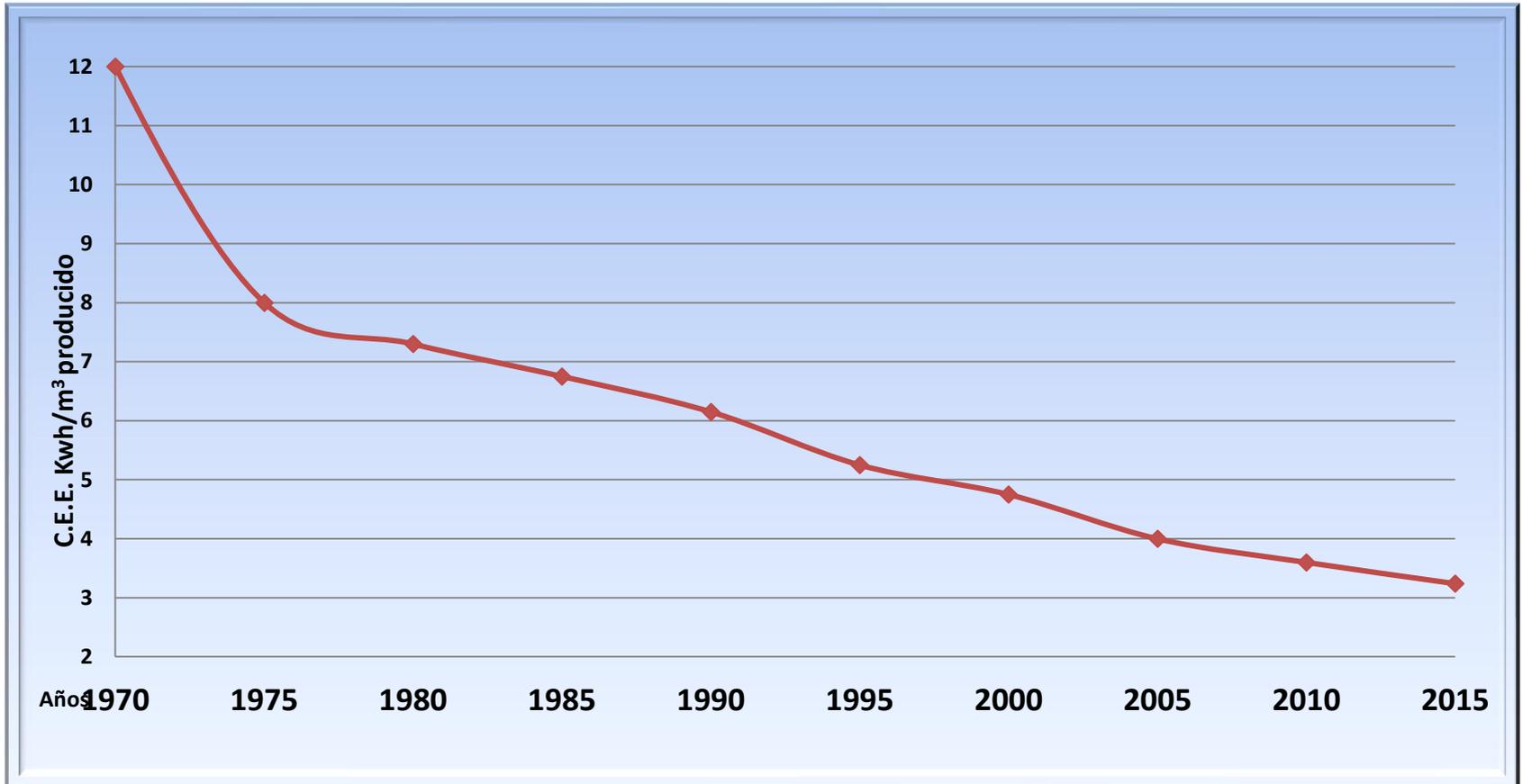


Fuente: A. Ordoñez

CONSUMO ENERGÉTICO



CONSUMO ENERGÉTICO

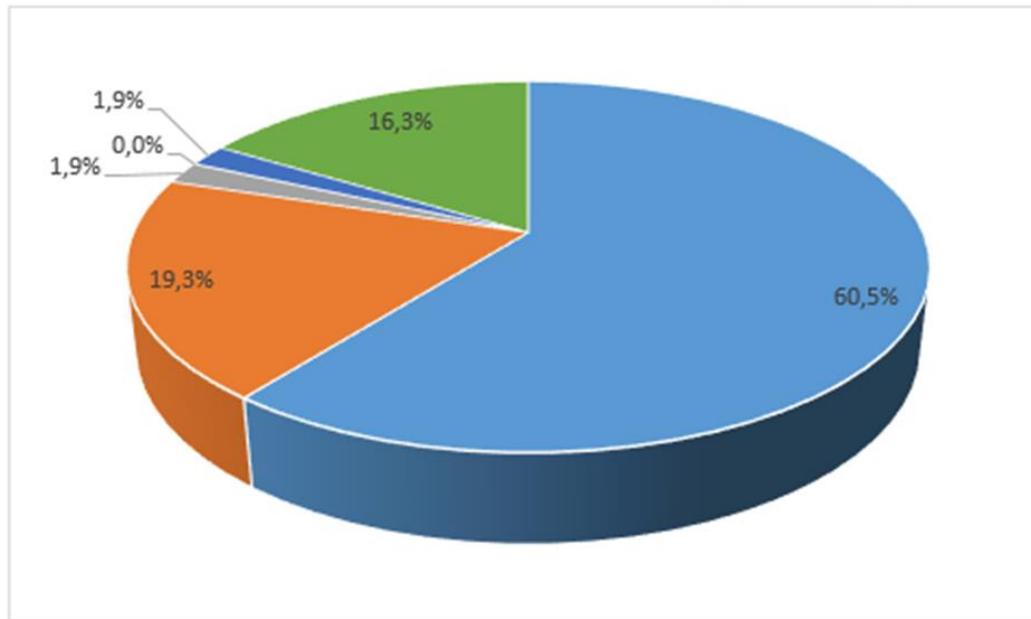


Evolución del consumo energético

CONSUMO ENERGÉTICO

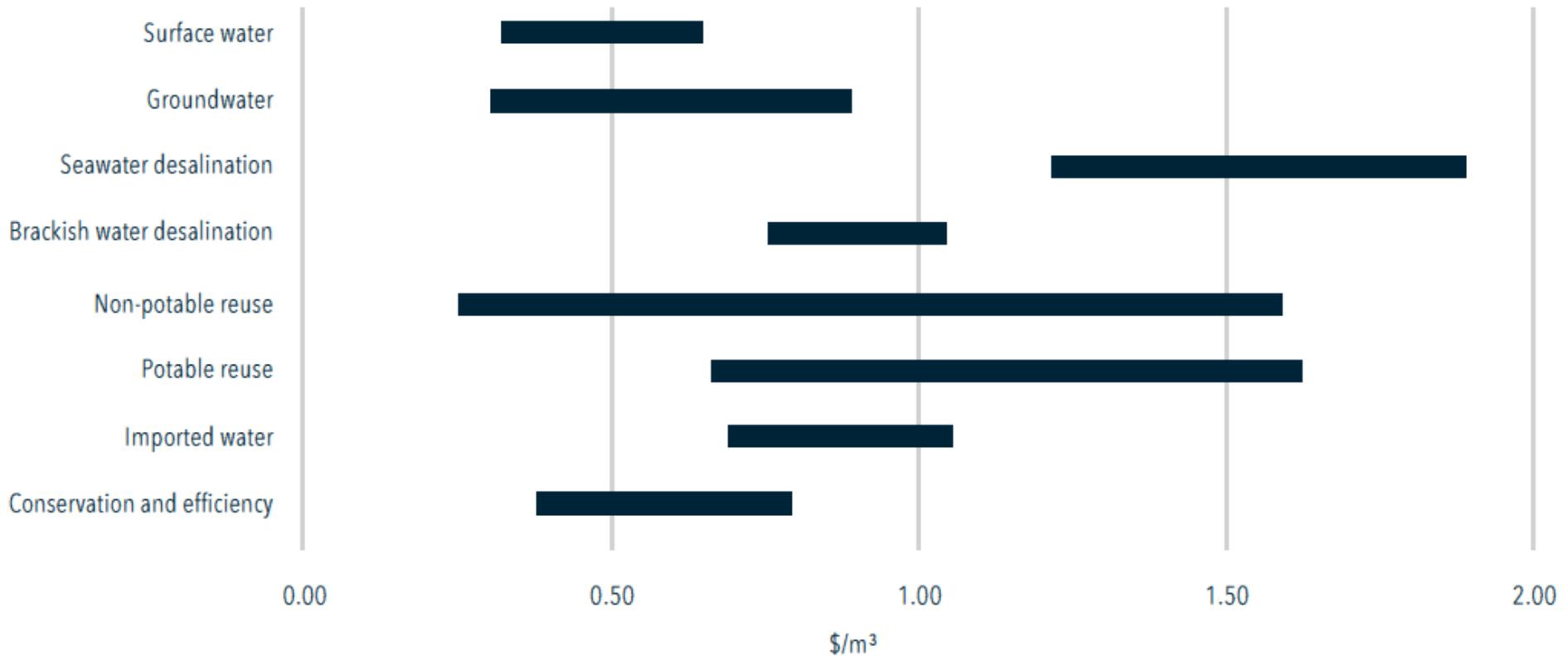
Consumos kw/m3

<i>Presión osmótica</i>	1,8	60,5%
<i>Resistencia a la filtración de membrana</i>	0,574	19,3%
<i>pérdidas de fricción retenciones</i>	0,057	1,9%
<i>Pérdidas por fricción en permeado</i>	0,0012	0,0%
<i>perdidas por polarización en concentración</i>	0,057	1,9%
<i>Perdidas por eneficiencia en bombeo de alta presión y ERD</i>	0,485	16,3%
Total	2,9742	



Source: GWI

CONSUMO ENERGÉTICO



Source: Adapted from WaterReuse Foundation (2015), Equinox Center (2010)

Comparativa de costes de reutilización para potable y opciones alternativas



¿Es la salmuera un problema?

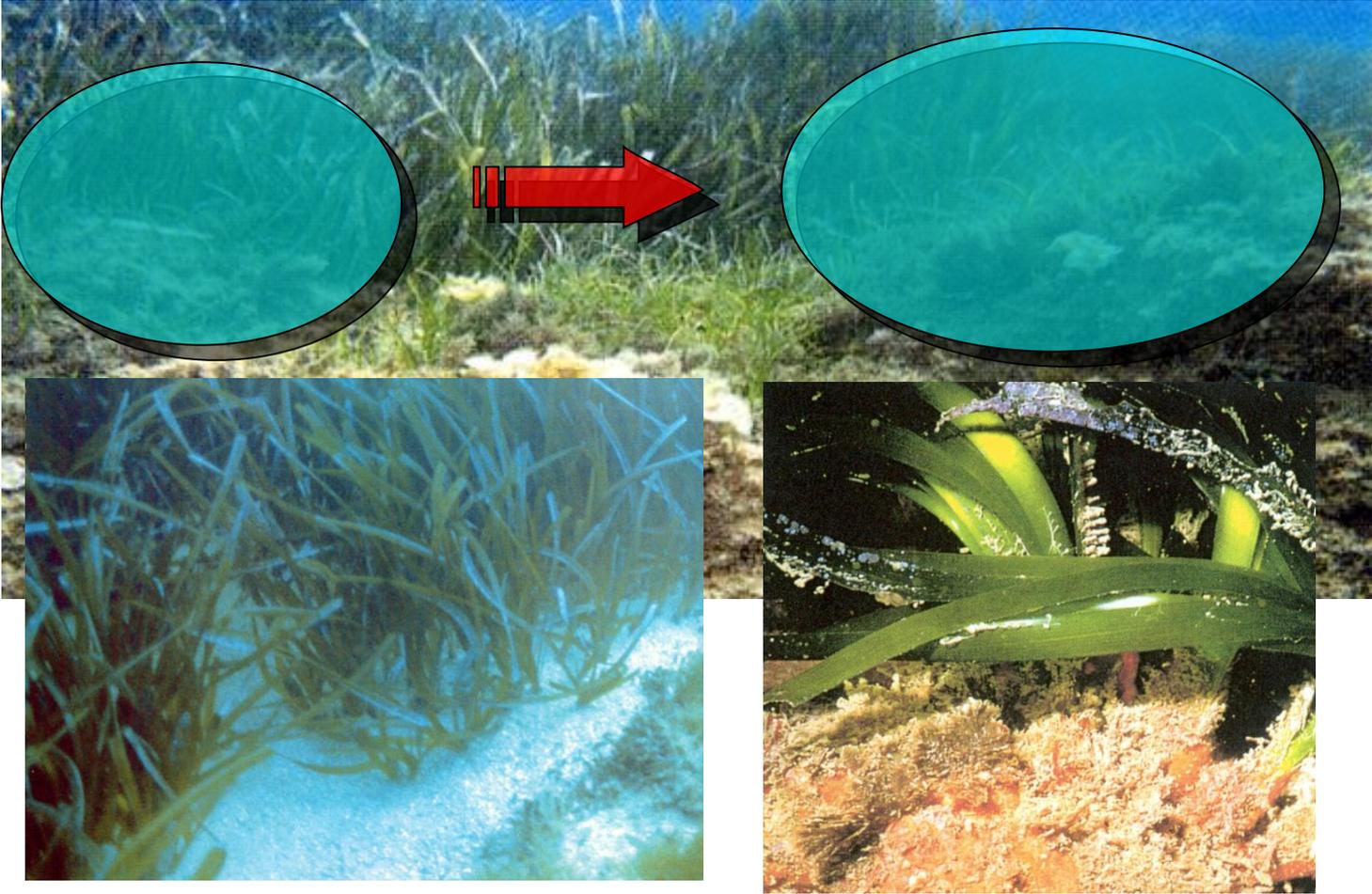


¿ES LA SALMUERA UN PROBLEMA?



El marisco se cuece ***en abundante agua con sal*** (unos 60-70gr de sal por litro),

¿ES LA SALMUERA UN PROBLEMA?



¿ES LA SALMUERA UN PROBLEMA?



¿ES LA SALMUERA UN PROBLEMA?

Tampa Bay desalination plant (94.635 m³/day)



Manatee

¿ES LA SALMUERA UN PROBLEMA?

CURRENT BRINE DISPOSAL OPTIONS

Disperse it into the sea - With a surface discharge

Dilution with own sea water

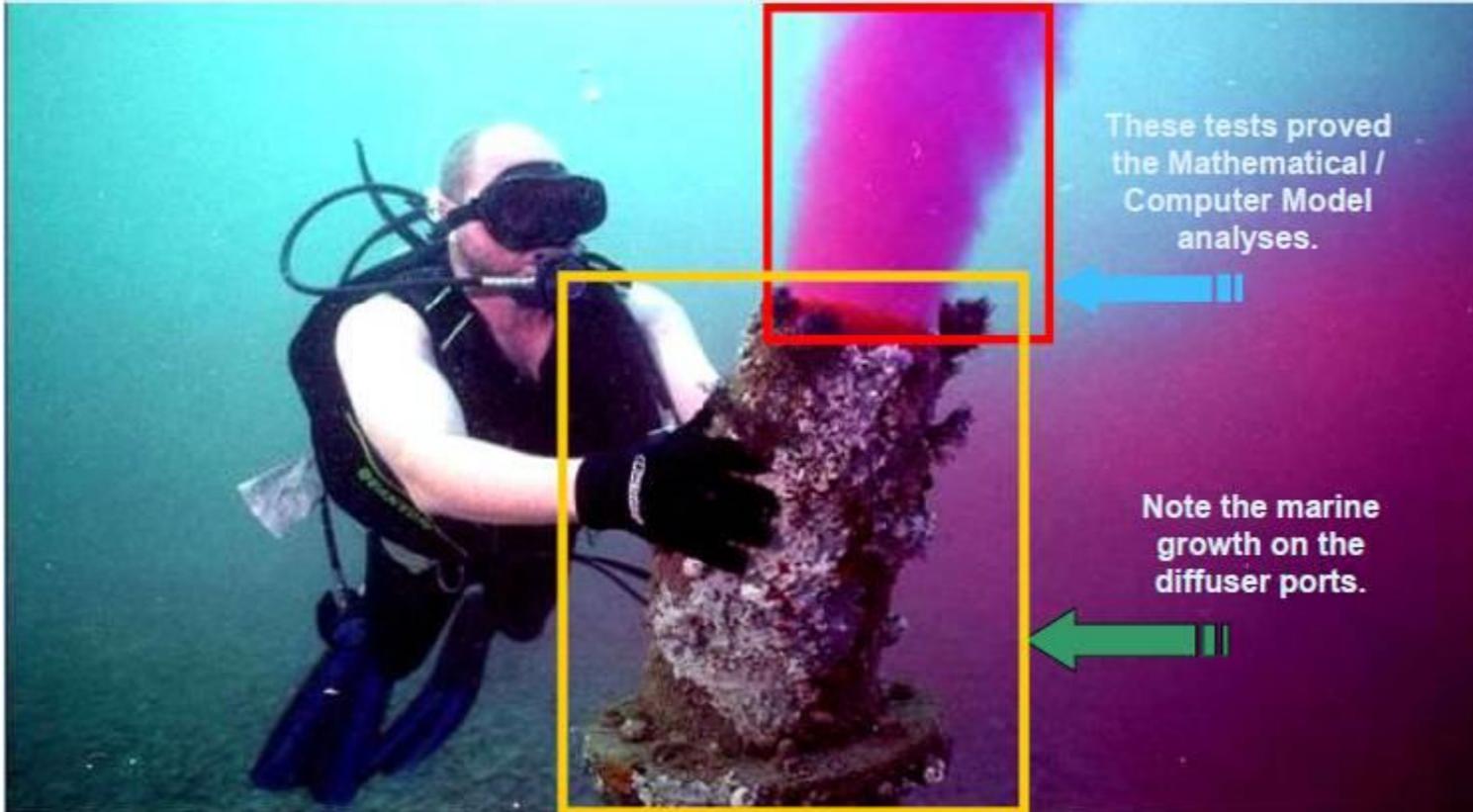


¿ES LA SALMUERA UN PROBLEMA?

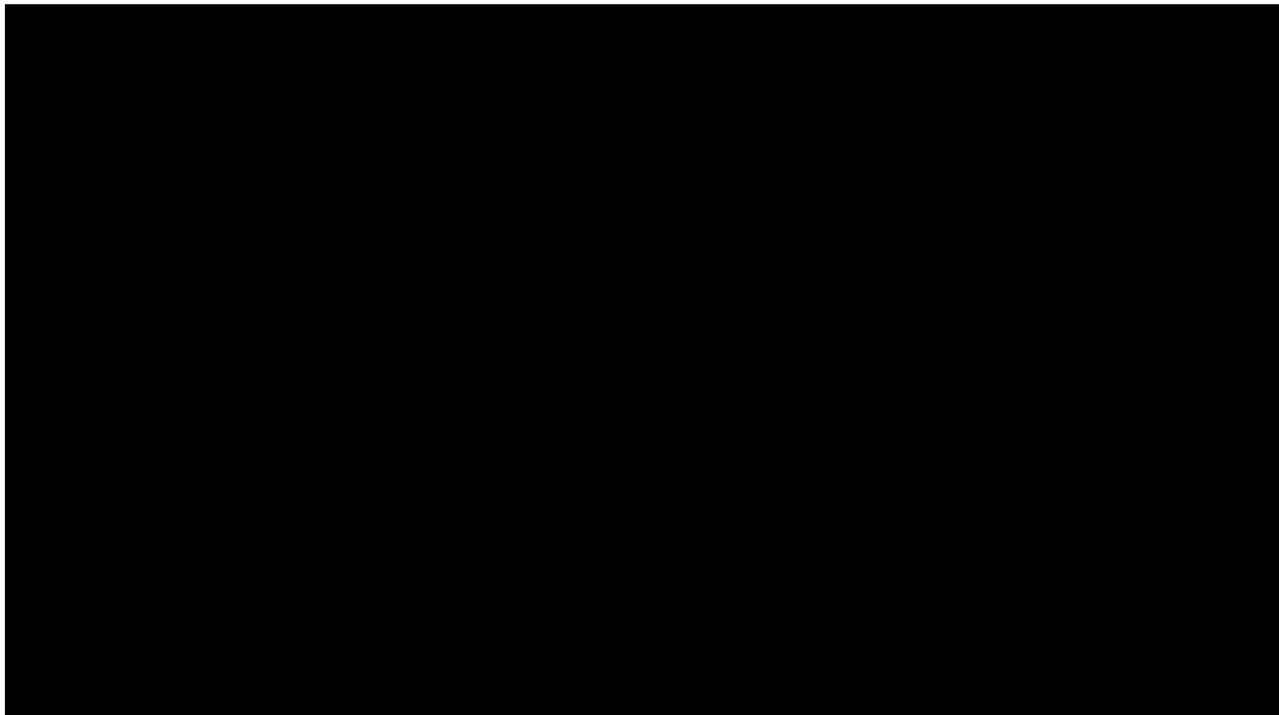
Disperse it into the sea - With a surface discharge
Dilution with treated municipal waste water



¿ES LA SALMUERA UN PROBLEMA?



¿ES LA SALMUERA UN PROBLEMA?

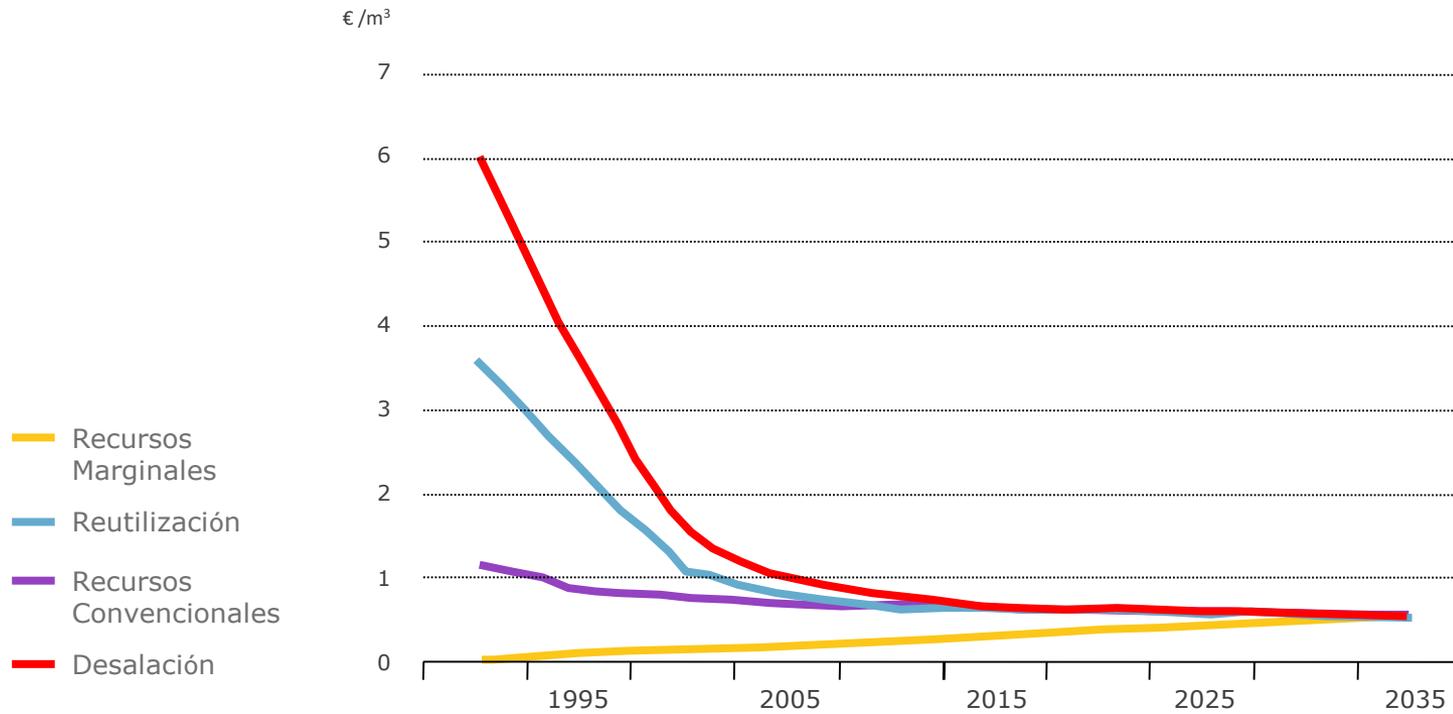




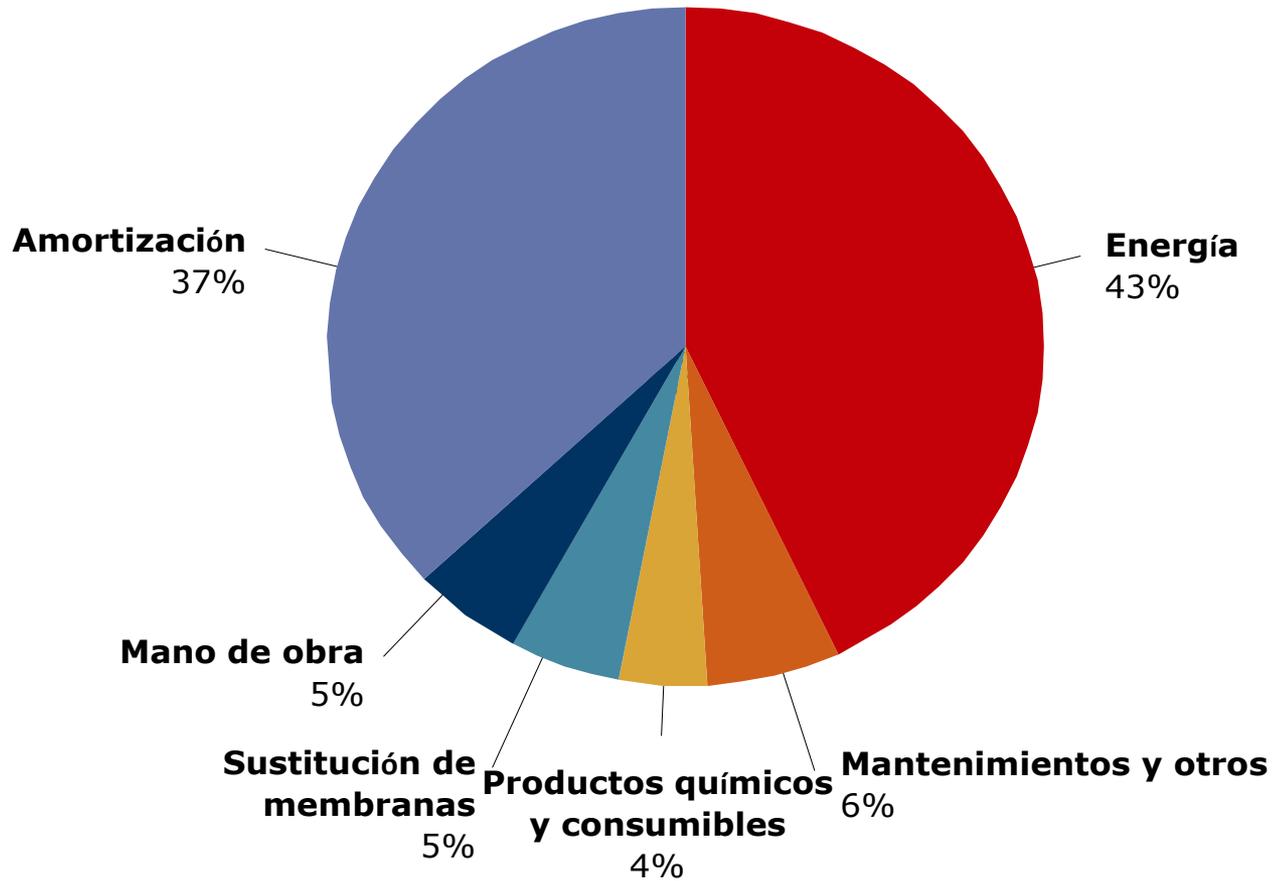
Coste del agua desalada



Coste del agua según su origen



COSTE DEL AGUA DESALADA



COSTE DEL AGUA DESALADA

Bid team leader(s)	Rabigh 3, \$/m ³ (\$/kgal)
ACWA Power	0.531 (2.010)
Marubeni/Acciona	0.539 (2.040)
Veolia/Marafiq	0.565 (2.139)
Engie/Mitsubishi/Metito	—

Shuqaiq 3

Lead Member	LWC (SAR /m ³)	USD/m ³
Marubeni	1.9521	0.521
ACWA	1.9638	0.524
Engie	1.9677	0.525
Veolia	1.9688	0.525
Aqualia	2.0199	0.539
Cobra	2.070	0.552

Independent Water Project Bid Prices



BUSINESS AS UNUSUAL

Avda. de Europa 22
Parque Empresarial La Moraleja
28108 Alcobendas
Madrid (España)
+34 91 790 7700

 @acciona

 Facebook.com/acciona

www.acciona-agua.com

Copyright© 2019 ACCIONA Agua