



Comunidad de Regantes
Campo de Cartagena

La gestión de los recursos no convencionales en el regadío. Experiencia de la CR Campo de Cartagena

Dr. Mariano Soto García (@MarianoSoto1972)

Secretario General de la Comunidad de Regantes del Campo de Cartagena

- 1. Situación actual del uso de aguas no convencionales para el regadío**
- 2. Experiencia de la Comunidad de Regantes del Campo de Cartagena**
 - 2.1. Datos generales
 - 2.2. Uso de las aguas no convencionales
 - 2.3. Precio de suministro
 - 2.4. Consumo energético
 - 2.5. Garantía sanitaria de las aguas reutilizadas.
 - 2.6. Aspectos agronómicos
 - 2.7. Mix de recursos hídricos
- 3. Investigación**
- 4. Divulgación**
- 5. Conclusiones**

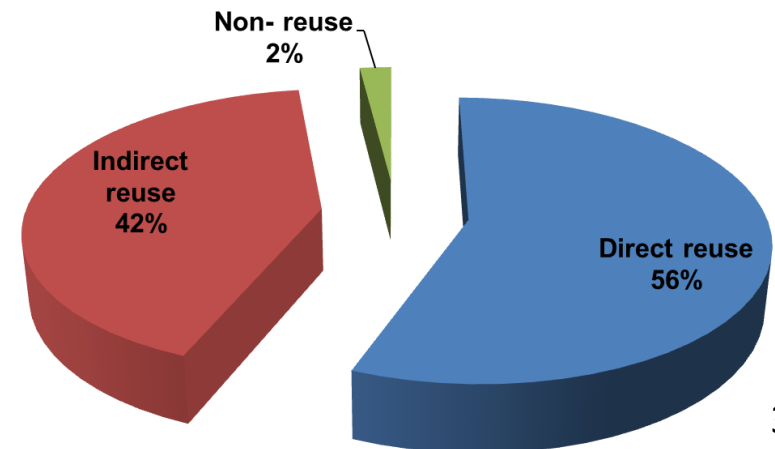
- La **reutilización** de las aguas residuales **es un elemento esencial del ciclo natural del agua**. La Directiva Marco del Agua (2000/60/CEE) la contempla como medida para solucionar los problemas de la escasez de agua
- La **reutilización es muy valiosa para la agricultura**, dado que **garantiza el recurso de forma continua**. Está regulada por Real Decreto 1620/2007.
- España es el país que más reutiliza en Europa con un 40-50% del total. Se **reutilizan 447 hm³/año, 13% del total (3.375 hm³)**.
- **El 90% de la reutilización** se concentra en la **Comunidad Valenciana, Región de Murcia, Andalucía y las islas**.
- Sus principales inconvenientes son **volumen limitado, no está exenta de riesgos (sanitarios, medioambientales, falta de idoneidad agronómica), y genera rechazo de algunos sectores**.

Región de Murcia

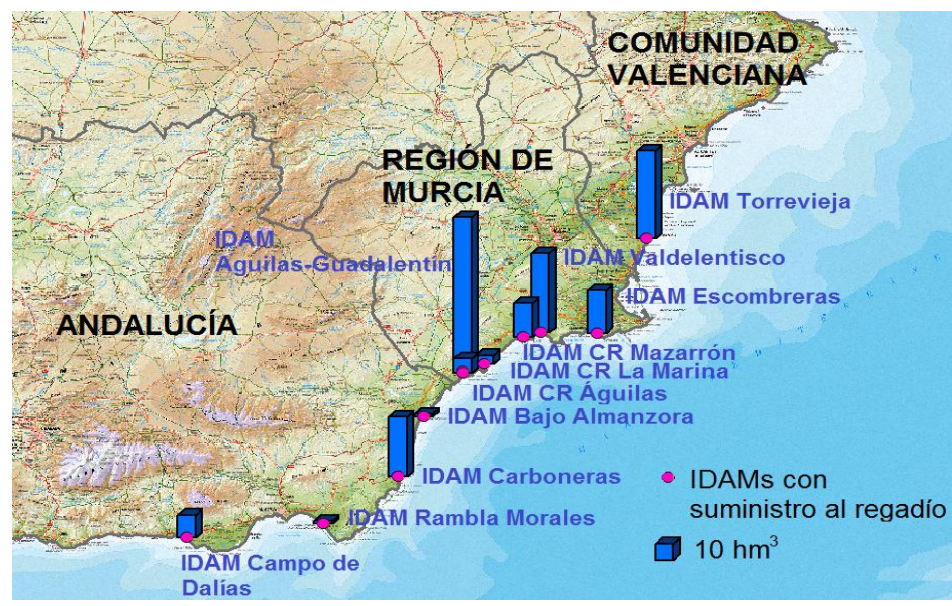
99,4 % población con servicio depuración:

1.353.950 habitantes

Volumen tratado en 2019: 109,3 hm³



- La **principal ventaja** de la desalinización de agua marina es su condición de **recurso hídrico inagotable y no sujeto a variaciones climáticas (garantía de suministro)**, por lo que estratégicamente **resulta idóneo para aumentar de forma sistemática la disponibilidad de recursos hídricos para riego agrícola en zonas deficitaria**
- Su **principales inconvenientes**: su **alto coste**, **gran consumo energético** (elevadas emisiones de gases de efecto invernadero), se pueden producir **problemas agronómicos**, **su localización** (zonas costeras).



Situación en la España Peninsular Suministro agrícola de Agua Marina Desalinizada (AMD):

- Consumo en 2017: 178 hm³
- Consumo en 2018: 140 hm³



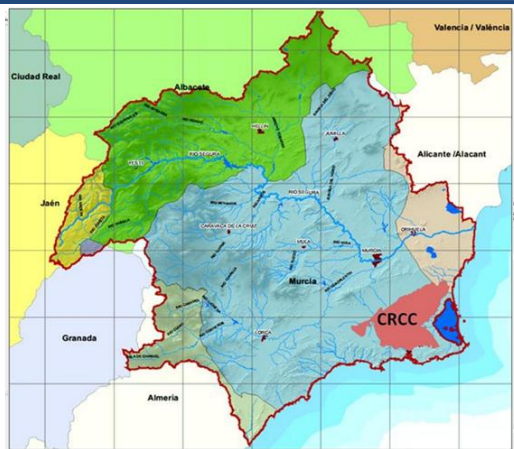
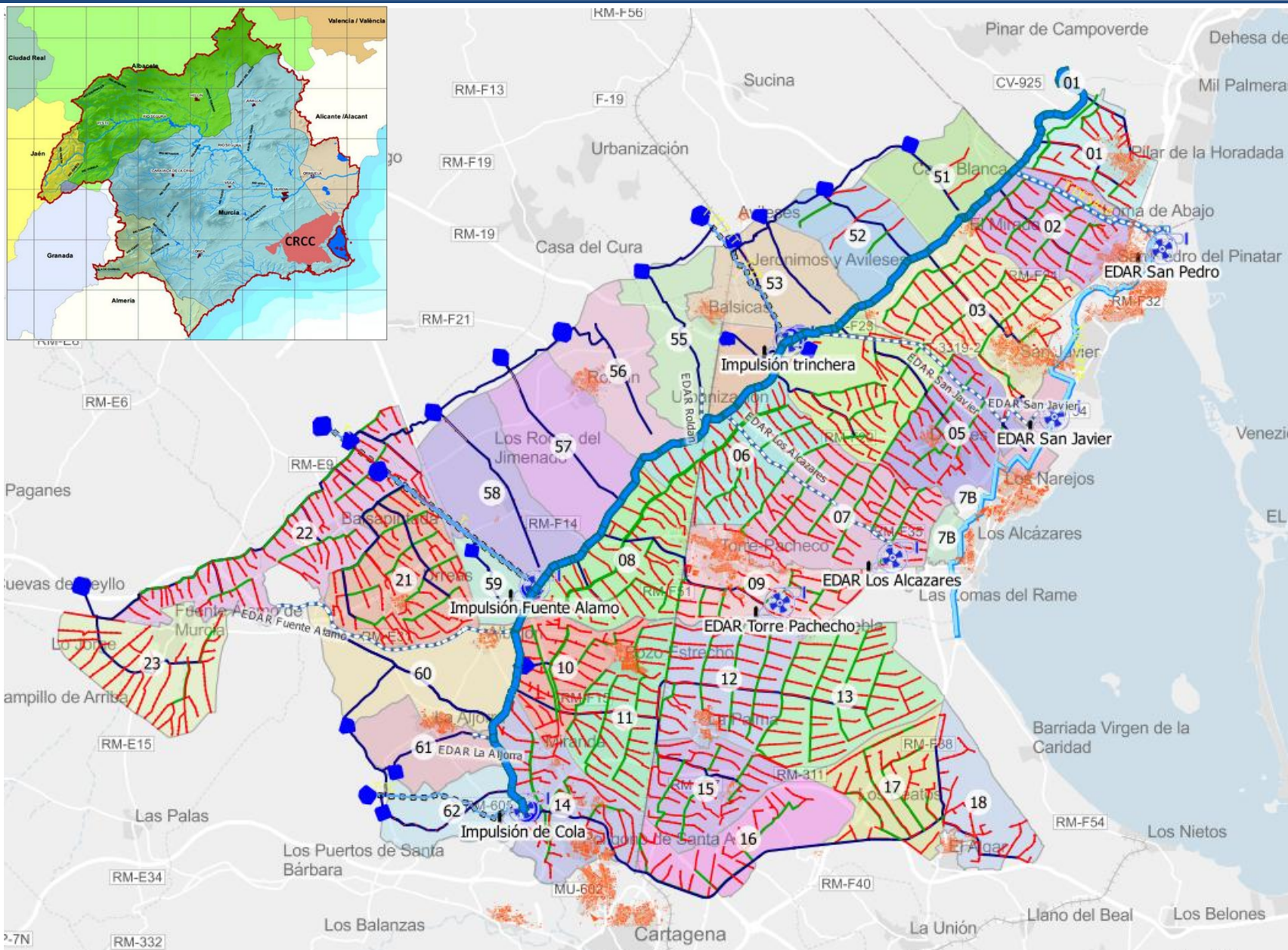
GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE



Comunidad de Regantes Campo de Cartagena

C. R. Campo de Cartagena. Datos generales



Año de fundación	1.952
Año del primer riego	1.979
Superficie Zona Regable (ha)	42.435
Numero de comuneros	9.700
Recursos máximos (hm³)	168,9
Dotación del Trasvase Tajo-Segura (hm³)	122
Dotación de la Cuenca del Segura (hm³)	4,2
Dotación de EDARs (hm³)	11,7
Autorización temporal desalación (hm³)	26,3
Autorización temporal drenaje	4,7



Longitud del Canal (Km)	64
Capacidad del Canal (m³)	300.000
Caudal máximo del Canal (m³/s)	18
Camino de Servicio (km)	778
Tomas de riego	7.106
Tuberías (φ 1600.. 80)	1.033
Estaciones de Bombeo	9
Estaciones Remotas	957
Capacidad de embalses propios (hm³)	2,5

El uso de las TICs nos **ofrece muchas oportunidades**, dado que se puede contar con **diferentes herramientas** para **optimizar la distribución de agua y el consumo de energía**, prestando **un mejor servicio a los regantes**




Sistemas de soporte a la decisión (SSD)

Sistemas de información geográfica (GIS)

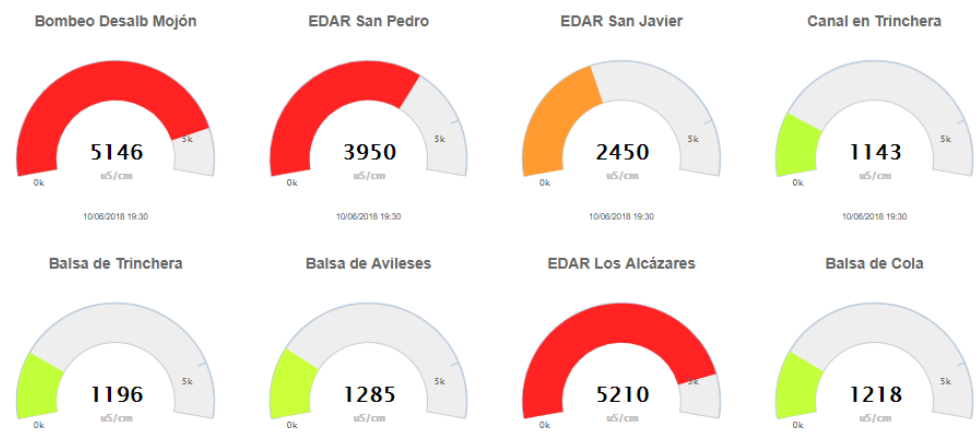
Sistemas de supervisión y adquisición de datos (SCADA)

Aplicaciones WEB

Aplicaciones para telefonía móvil



RED DE CONDUCTÍMETROS



Comunidad de Regantes Campo de Cartagena

INCIDENCIAS

Incidencias

Prioridades

Estados

Soluciones Tipo

Informes

Informes gráficos

Incidencias > Búsqueda

INCIDENCIA: FECHA (RANGO): Desde Hasta

SECTOR: TOMA:

FECHA	PRIORIDAD	TOMA	INCIDENCIA
18/09/2019	Media	T-XVII-7-4	Fallo de comunicación
18/09/2019	Media	T-XVII-3-1	No comunica
18/09/2019	Media	T-XVII-3-2	No comunica
18/09/2019	Media	TP-X-3-5	Fallo comunicación y reseteo.
17/09/2019	Media	RP1	Revisión y limpieza.
17/09/2019	Media	RP2	Revisión y limpieza.
17/09/2019	Media	RP3	Revisión y limpieza.
17/09/2019	Media	T-XXII-1	Robo de baterías en sector 22
16/09/2019	Alta	RP4	MS 4A y 4B. Revisar y arreglar defectos. Ahora mismo no está repitiendo la señal bien.
16/09/2019	Media	T-XXIII-0-6	robo de batería

Modo técnico

Selección: 1

MAPAS BASE

CAPAS

Parcela: 107210346

Código: 1/07/21/0346

Zona: 1 Sector: 07

Polígono: 21 Parcela: 0346

Área: (Ha)

Propietario: 228 - K Ver

Regante: 2297€ - X Ver

C/aniceto León, 5, Torre-pacheco (Murcia)

968579275

Avda. La Estación, 4, Torre-pacheco (Murcia)

639635263

PNOA 06/2016

C.R.C.C

Parcelario

Códigos 50m

Sectores

Zonas

Infraestructura General

Sede

Balsas

Canal Traslase

EDARs

Riego a presión

Casetas

Red Primaria

Puntos Añadidos

Otros

Avería

Válvula

Ventosa

Arqueta

24.42° 0% 56%

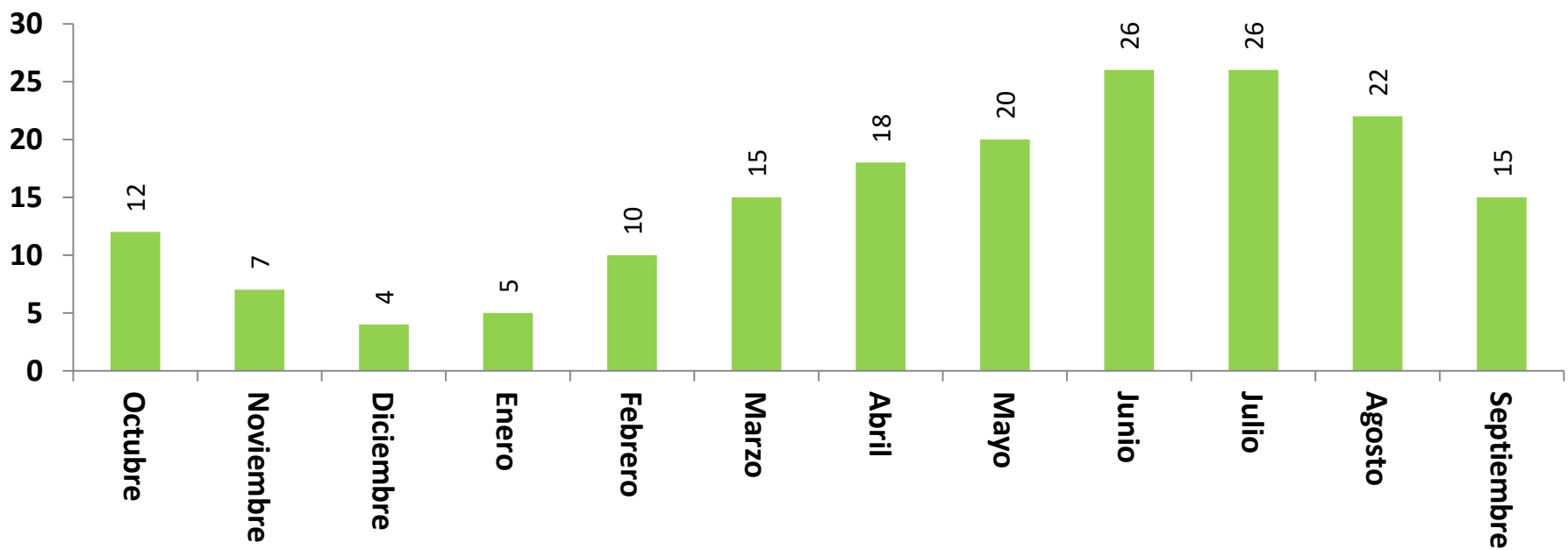
Cielo Claro

Alta ANTONIO L. Sánchez

ALTA TECNOLOGÍA EN PARCELA

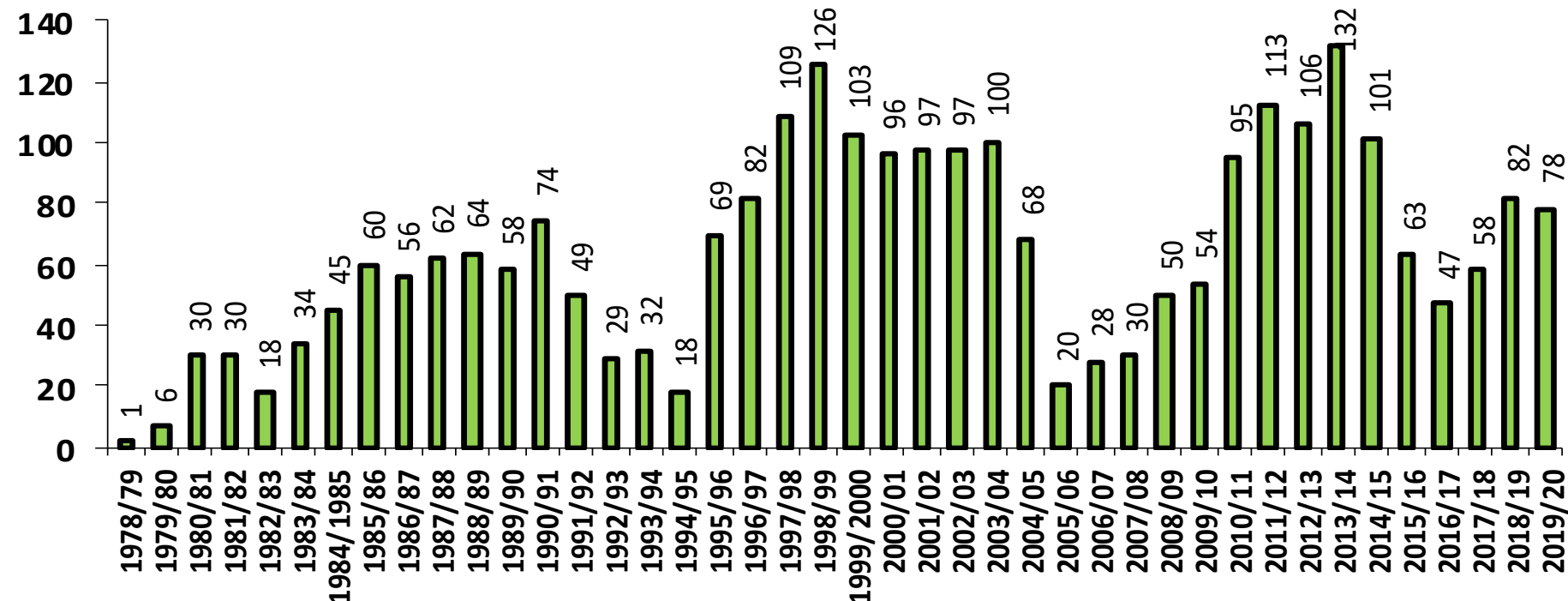


Necesidades hídricas anuales: 180 hm³



Superficie cultivada: 31.000 - 35.000 ha

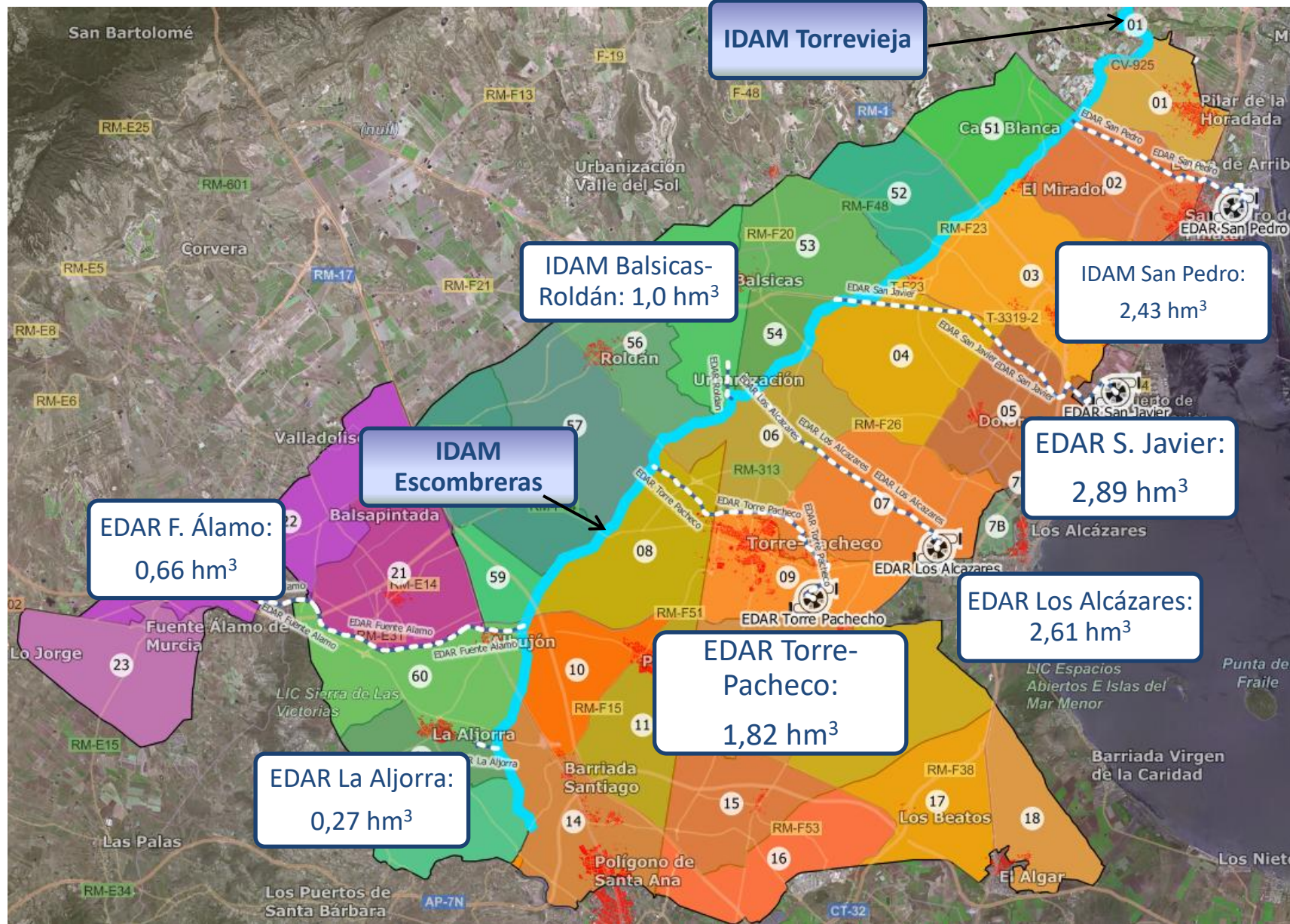
Volúmenes de agua suministrada. Año hidrológico (Octubre-Septiembre) 1978/79-2019/20



Volumen medio suministrado a regantes 63,6 hm³/año



C. R. Campo de Cartagena. Uso de las aguas no convencionales





Punto de suministro agua procedente
de la Desaladora de Torrevieja

Autorización temporal Desaladora
Torrevieja (ASV-87/2019) *:22,29 hm³



Punto de suministro agua procedente
de la Desaladora de Escombreras

Autorización temporal Desaladora
Escombreras (ASV-88/2019): 4,00 hm³

() El volumen de agua procedente de la Desaladora de Torrevieja se puede incrementar en caso de que alguna comunidad de regantes del SCRATS renuncie a parte del agua desalada que le corresponde.*

CONCESIONES REUTILIZACIÓN 11,7 hm³:

- EDAR Fuente Alamo (CSR 24/2004): 0,654 hm³
- EDAR Torre-Pacheco (CSR 16/2003): 1,825 hm³
- EDAR San Javier (CSR 64/2004 y 30/2004): 2,394+0,5 hm³
- EDAR Balsicas- Roldán (CSR 23/2004): 1,000 hm³
- EDAR Los Alcázares (CSR 34/2005): 2,611 hm³
- EDAR La Aljorra (CSR 17/2007) 0,270 hm³
- EDAR San Pedro del Pinatar (CSR 95/2015) 2,430 hm³



C. R. Campo de Cartagena. Uso de las aguas no convencionales



Punto de captación agua EDAR Torre Pacheco

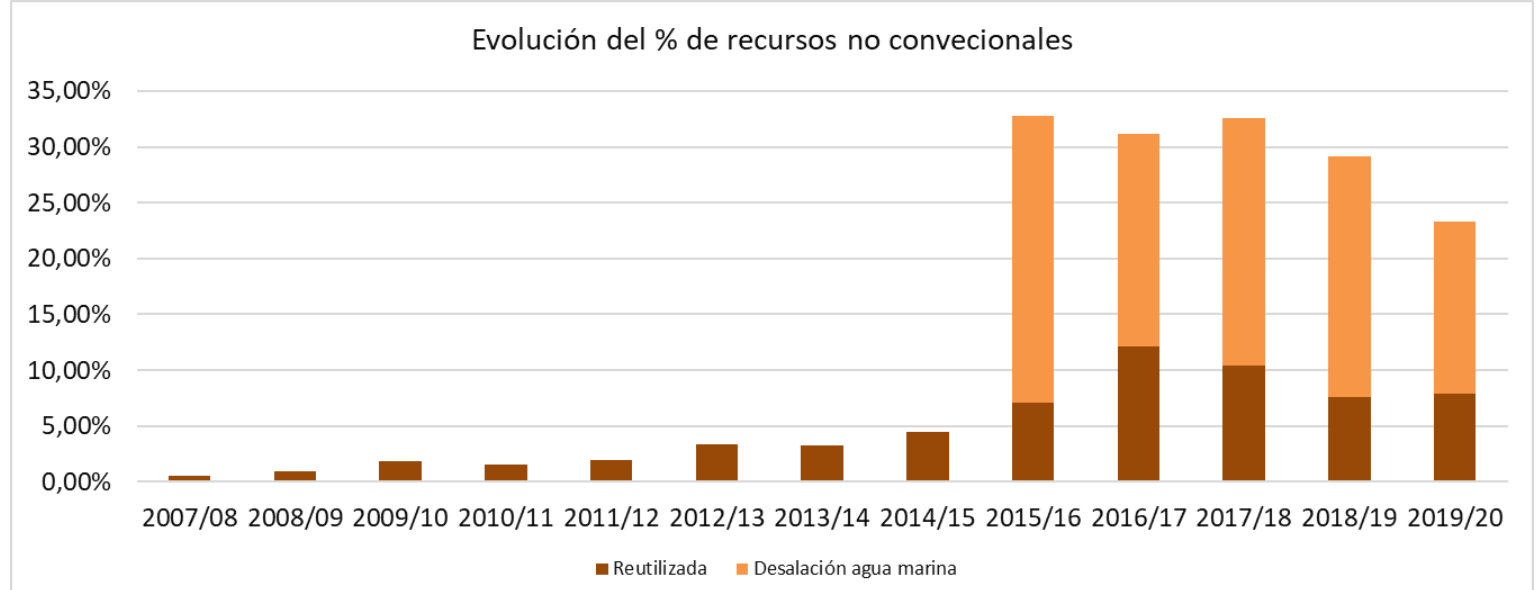
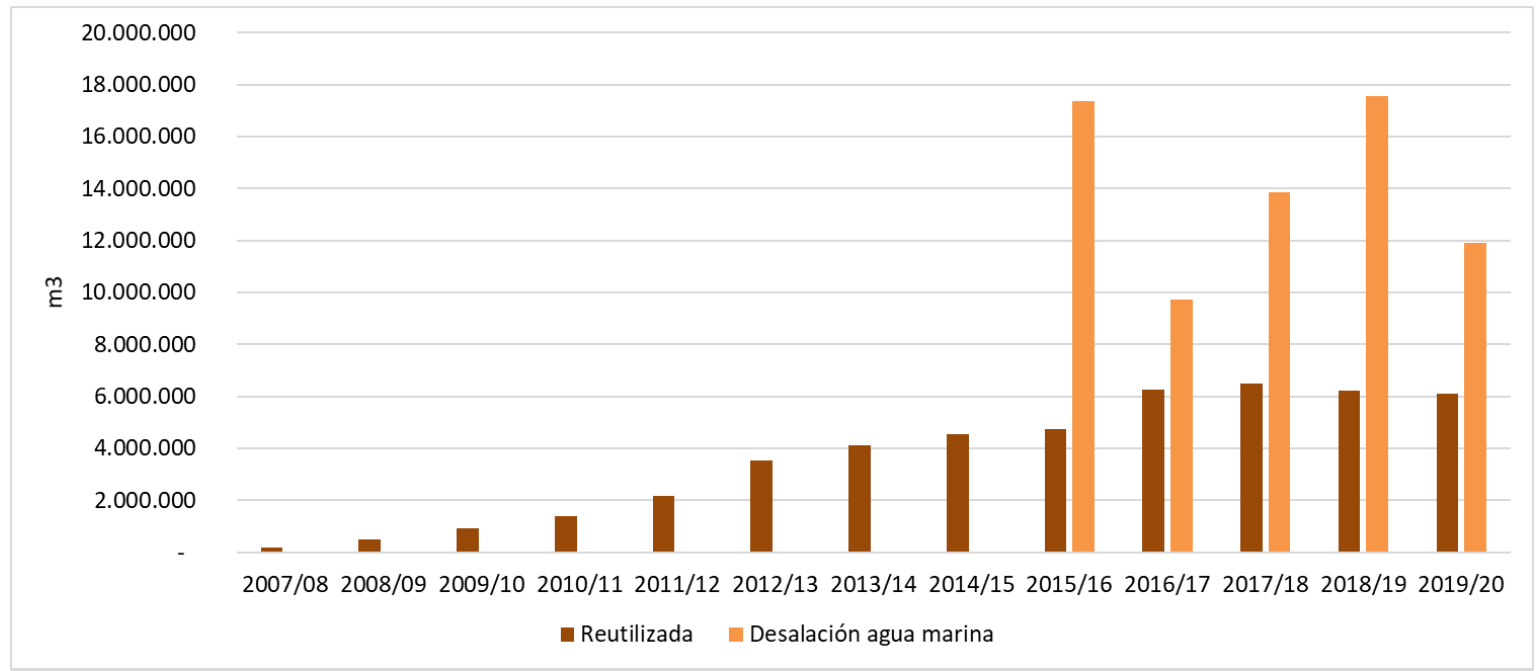


Punto de captación agua EDAR Los Alcázares

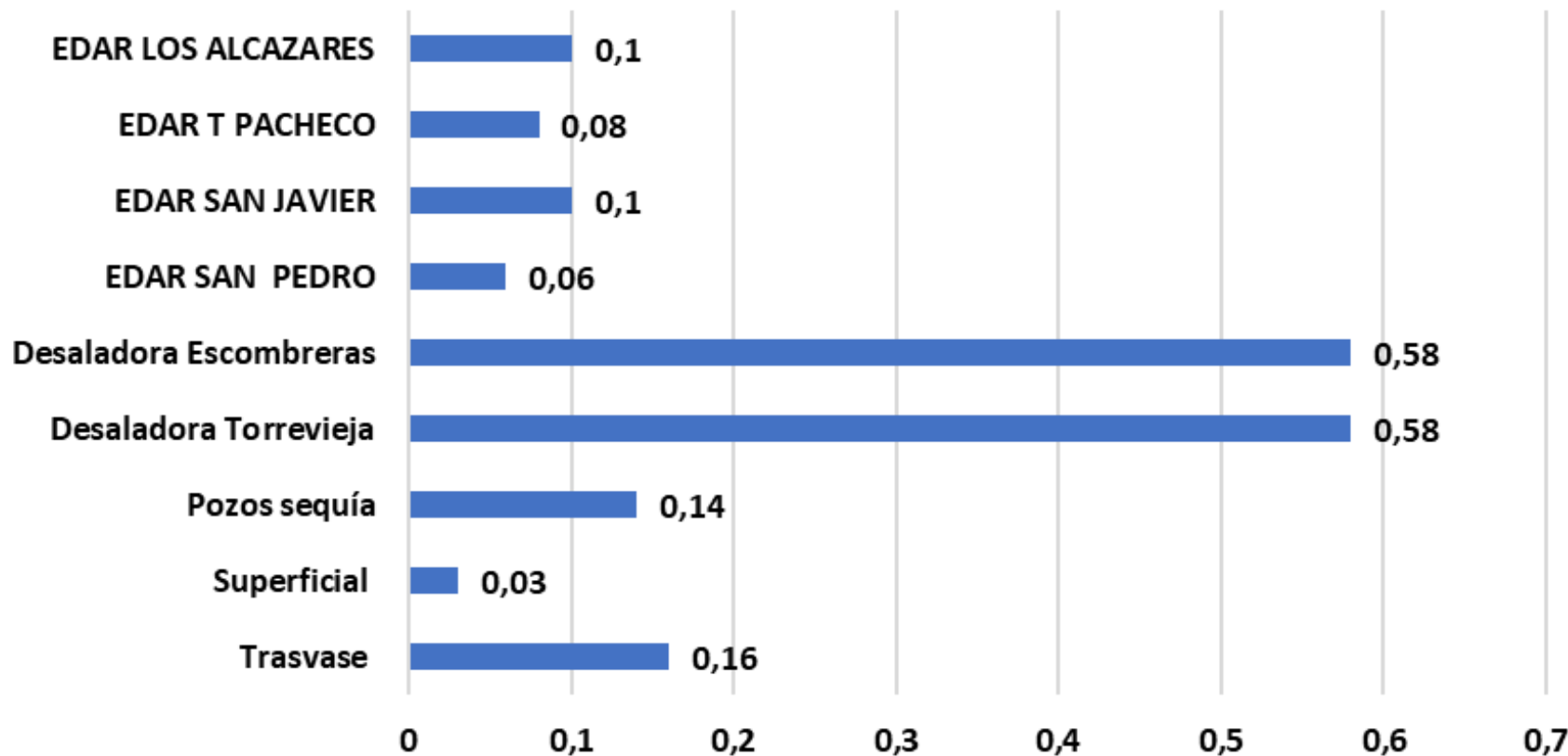


Punto de captación agua EDAR San Javier

C. R. Campo de Cartagena. Uso de las aguas no convencionales



Coste agua CRCC por origen (€/m³)

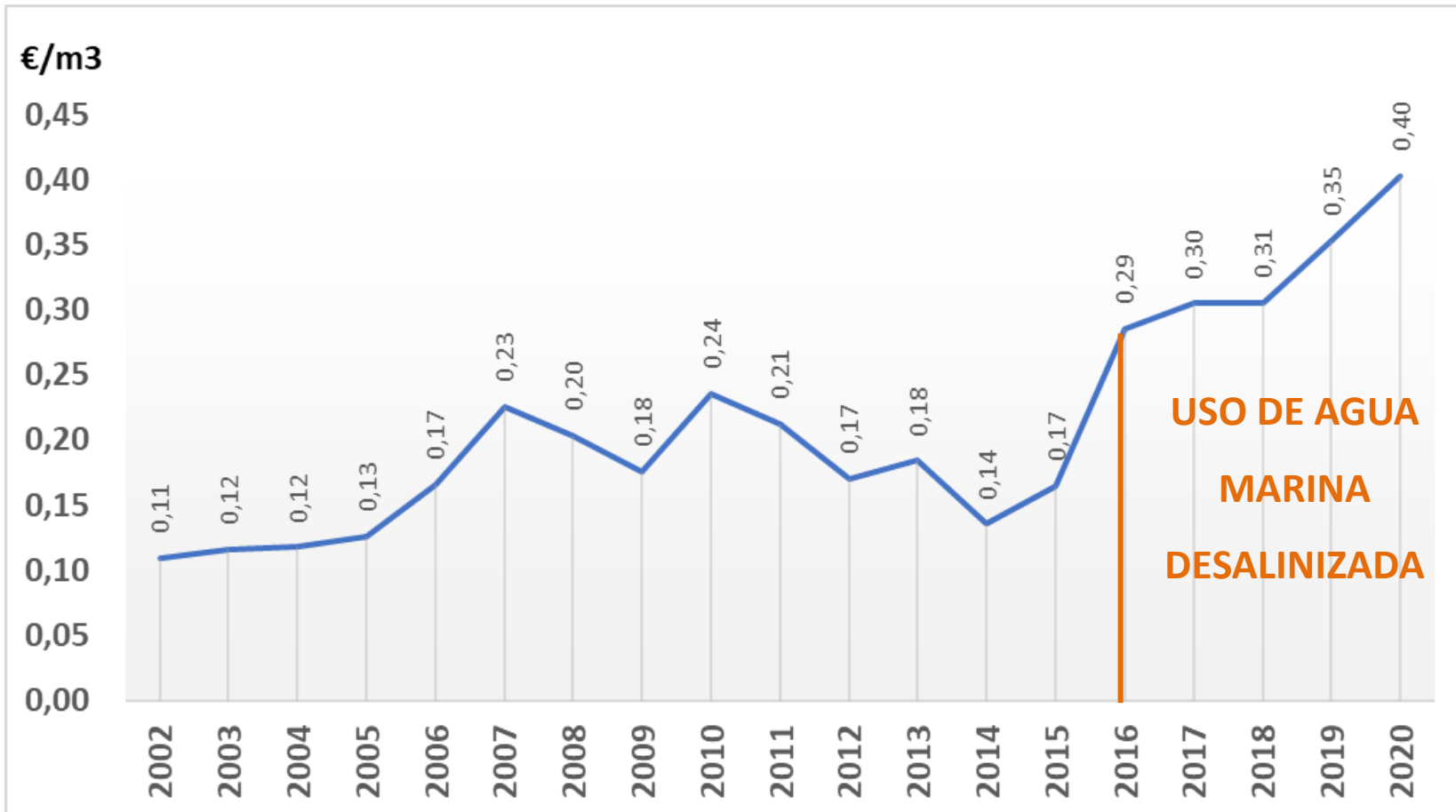


Notas:

- El coste del agua de las EDARs se corresponde a los gastos de la CRCC para captación de esta agua (explotación e inversiones)
- El agua solicitada por trimestre de la Desaladora de Torre Vieja se debe pagar por adelantado. Lo que está provocando graves problemas de tesorería a las CCRRs.



Evolución cuota de riego media anual de distribución de agua en la CRCC



Tarifa actual CRCC:

- Z.R. Oriental y Occidental: 0,360 €/m³
- Z.R. Cota-120: 0,384 €/m³

3171 *Ley 1/2018, de 6 de marzo, por la que se adoptan medidas urgentes para paliar los efectos producidos por la sequía en determinadas cuencas hidrográficas y se modifica el texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio.*

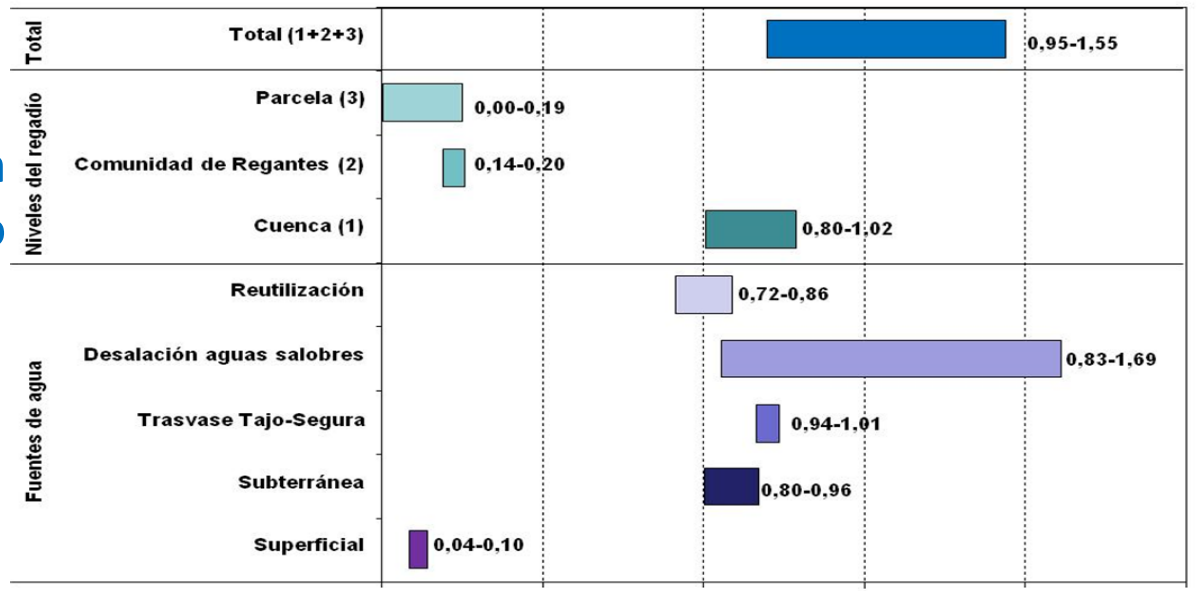
Disposición adicional cuarta. *Plan de choque de optimización de la desalación para un Mediterráneo sin sed.*

1. El Gobierno, con carácter urgente, aprobará un Plan de choque de optimización de la desalación para un Mediterráneo sin sed que fomentará la utilización de recursos no convencionales por aguas desaladas, priorizando el uso del agua procedente de la desalación ya instalada mediante la ejecución de las obras y actuaciones pendientes y aún no concluidas.

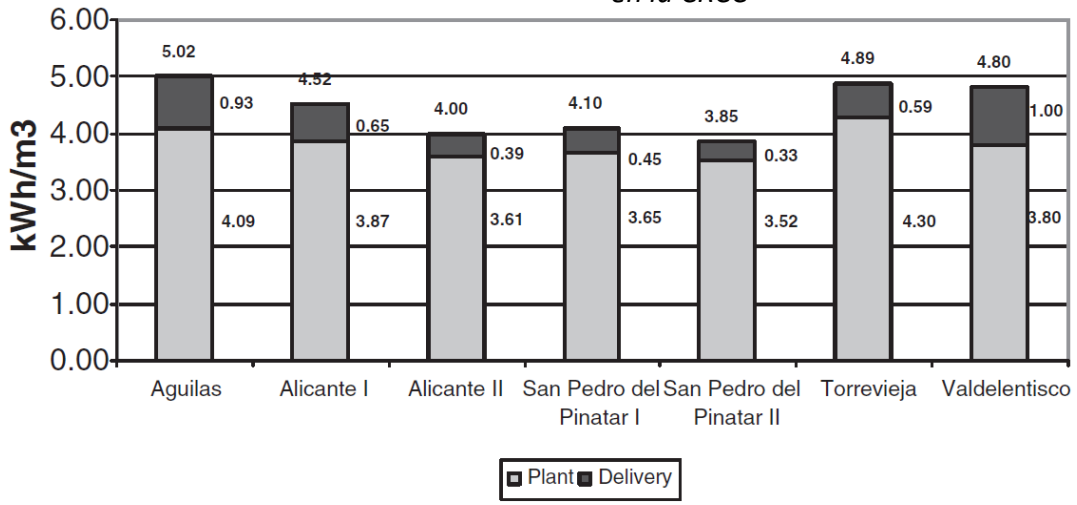
2. El Gobierno habilitará los mecanismos de subvención necesarios a fin de que el precio del agua desalada para riego no exceda los 0,3 €/m³.

➤ **No se han habilitado los mecanismos de subvención necesarios** a fin de que el precio del agua desalada para riego no exceda los 0,3 €/m³.

El **trasvase** tiene un **consumo energético medio de 1,1 kWh/m³**



Consumo de energía específica (kWh/m³) en los diferentes niveles de gestión del agua para riego en la CRCC

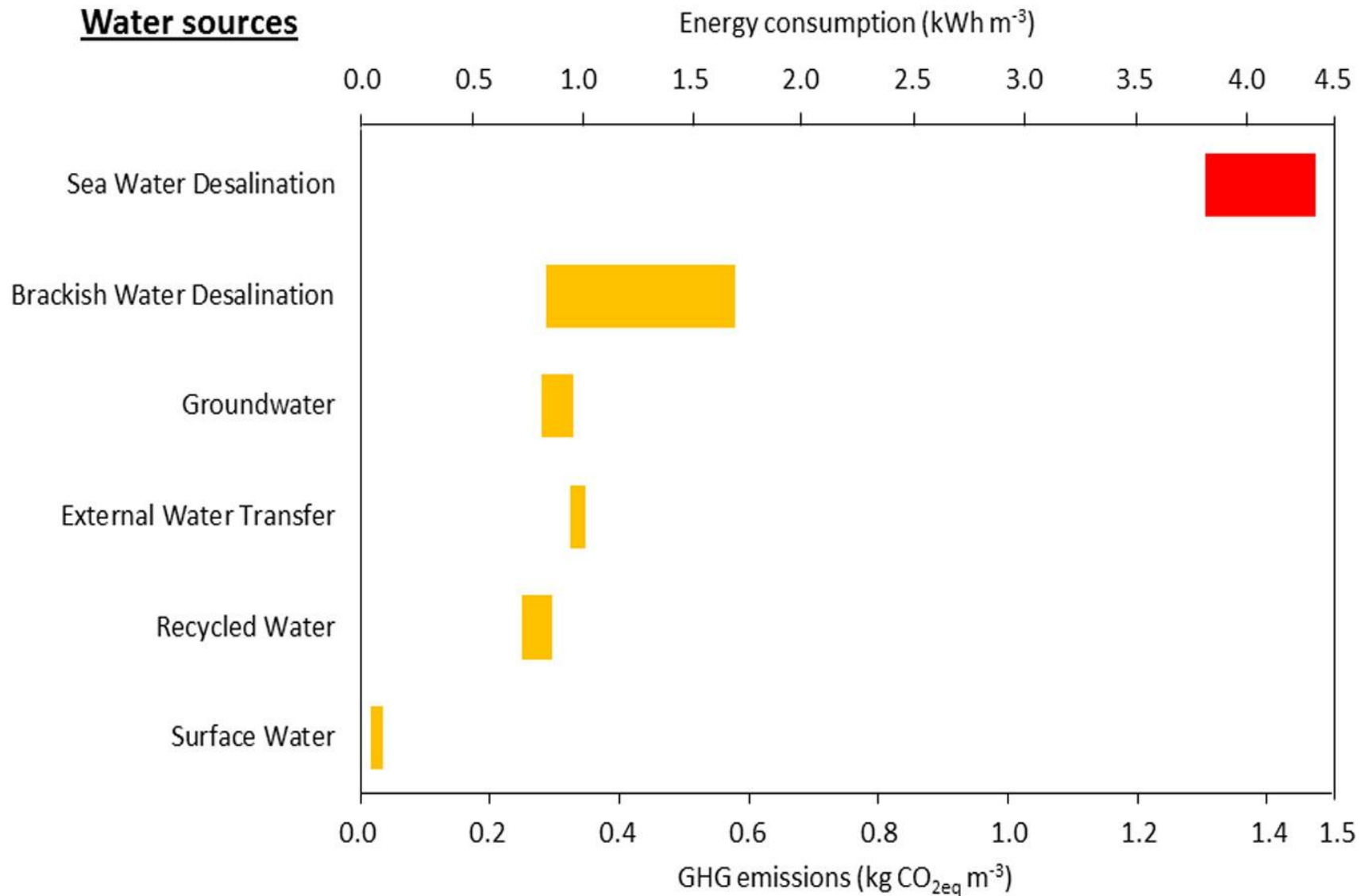


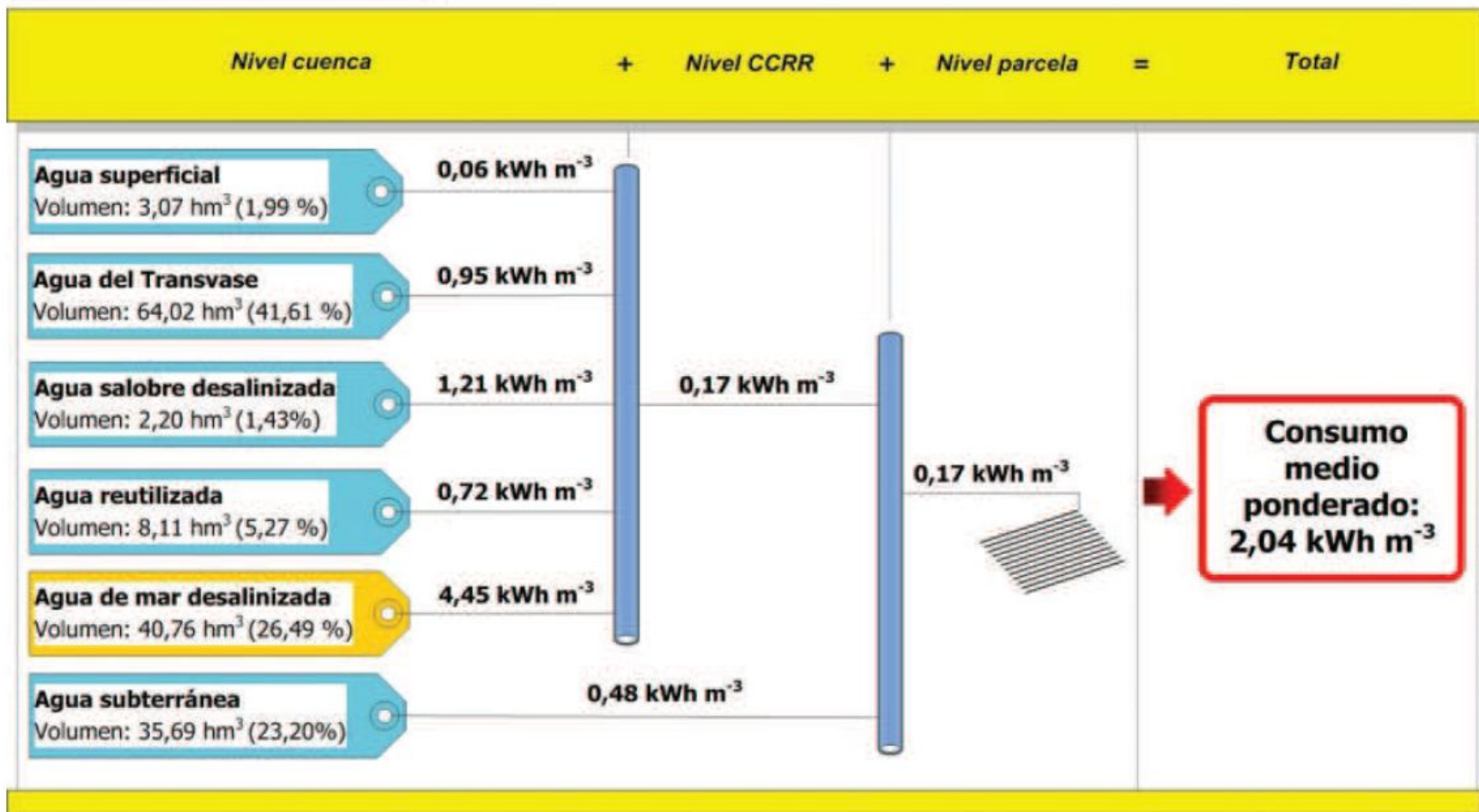
En 2018 (enero-noviembre) según Red Eléctrica de España el **factor de conversión medio fue de 0,245 kg CO₂eq/kWh**.

Incremento emisión gases efecto invernadero

Fuente: Lapuente E. 2012. Full cost in desalination. A case study of the Segura River Basin. Desalination.

Water sources





Un estudio en el Campo de Cartagena en hipotéticos escenarios futuros: las emisiones de GEI relacionadas con la producción agrícola aumentarían en un 30% con una sustitución del 26,5% de las fuentes tradicionales de agua empleadas por agua de mar desalinizada

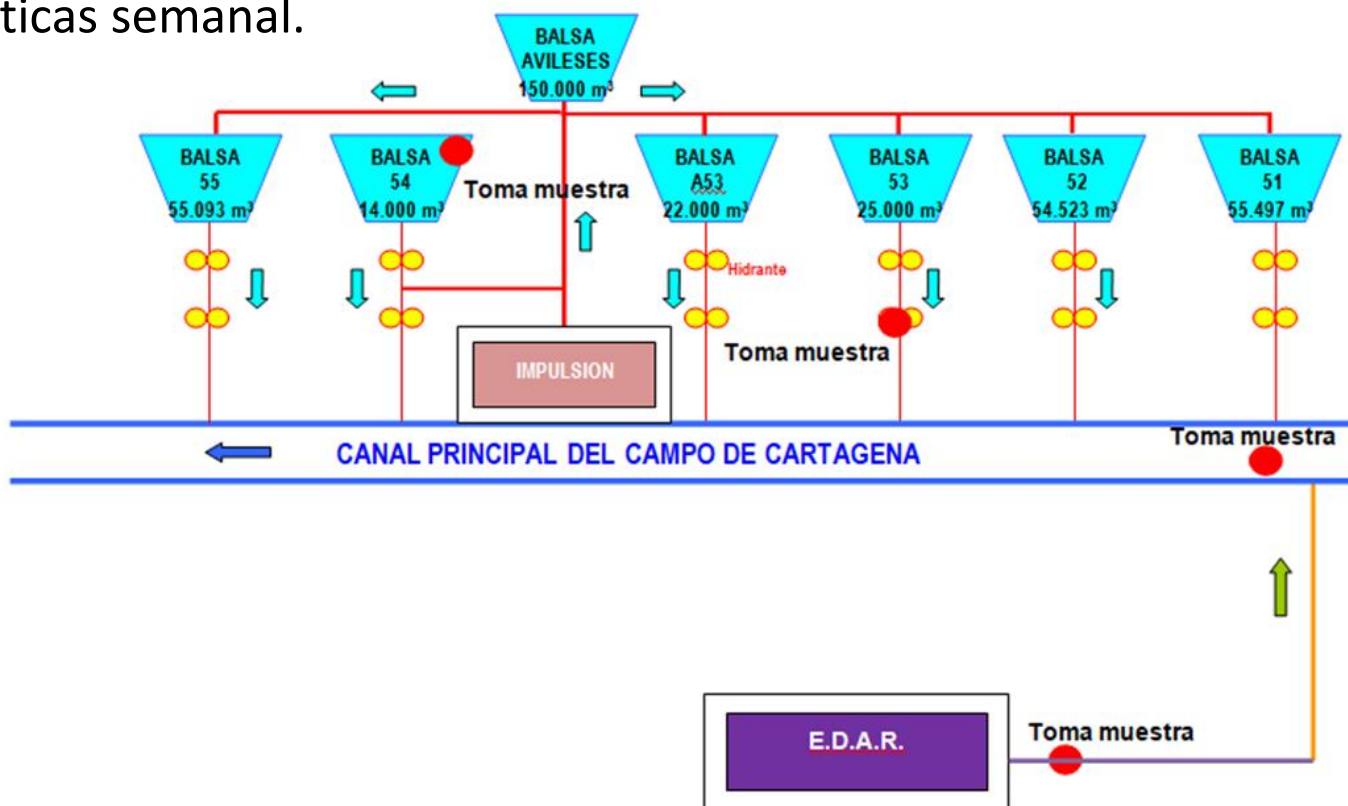
- **La Comunidad de Regantes del Campo de Cartagena desde 2008 está llevando a cabo la reutilización de aguas depuradas para riego**, con la aplicación de su Plan de Gestión y Programa de Autocontrol, según lo indicado por el RD 1620/2007.
- **Todo este proceso se está llevando a cabo con una gran coordinación con la ENTIDAD REGIONAL DE SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN (ESAMUR)**, y bajo la supervisión y vigilancia de la autoridad sanitaria.
- **La mayor preocupación es garantizar en todo momento la calidad desde un punto de vista sanitario del agua reutilizada distribuida a sus regantes**. Dado que un fallo en el control de la calidad del agua depurada puede afectar **negativamente a todo el sector agrícola**.
- Como ejemplo, **recordar el brote de Escherichia Coli localizado en Alemania en mayo de 2011**. Este brote en un principio se relacionó erróneamente con una partida de pepinos españoles, y ocasionó un importante efecto negativo sobre las exportaciones y los precios de todo tipo de cultivos españoles.



Nivel de oxígeno, gases explosivos, monóxido de carbono y sulfhídrico

- **La casi totalidad de la superficie emplea la técnica de riego localizado (>96%).**
El riego localizado es el método más adecuado para el uso del agua regenerada, ya que el contacto del agua con el cultivo y las personas es mínimo.
- **Se siguen los requisitos más estrictos indicados por el R.D. 1620/2007:**
 - Escherichia COLI: < 100 UFC/100 mL. Frecuencia semanal.
 - Sólidos en suspensión < 20 mg/L. Frecuencia semanal
 - Turbidez 10 UNT. Frecuencia semanal.
 - Nematodos intestinales <1/l. Frecuencia quincenal.
 - Salmonella y Legionella spp. Frecuencia semestral.
- Para el control de la calidad del agua residual depurada procedente de las EDARs se toman las siguientes medidas:
 - 1º. Se implementa el Plan de Autocontrol.
 - 2º. Libro de control y de incidencias.
 - 3º. Además se realizan aquellas medidas de control de la calidad que la autoridad sanitaria considera oportunas.

- Se consideran puntos críticos en la reutilización:
- Salida de la E.D.A.R. Frecuencia de analíticas semanal.
 - Canal Principal del Campo de Cartagena, lugar donde se mezclan las aguas procedentes de las EDARs con otras fuentes. Frecuencia de analíticas mensual
 - Otros puntos aleatorios de control: balsas y tomas de riego. Frecuencia de analíticas semanal.





GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE



Comunidad de Regantes Campo de Cartagena

C. R. Campo de Cartagena. Garantía sanitaria aguas reutilizadas

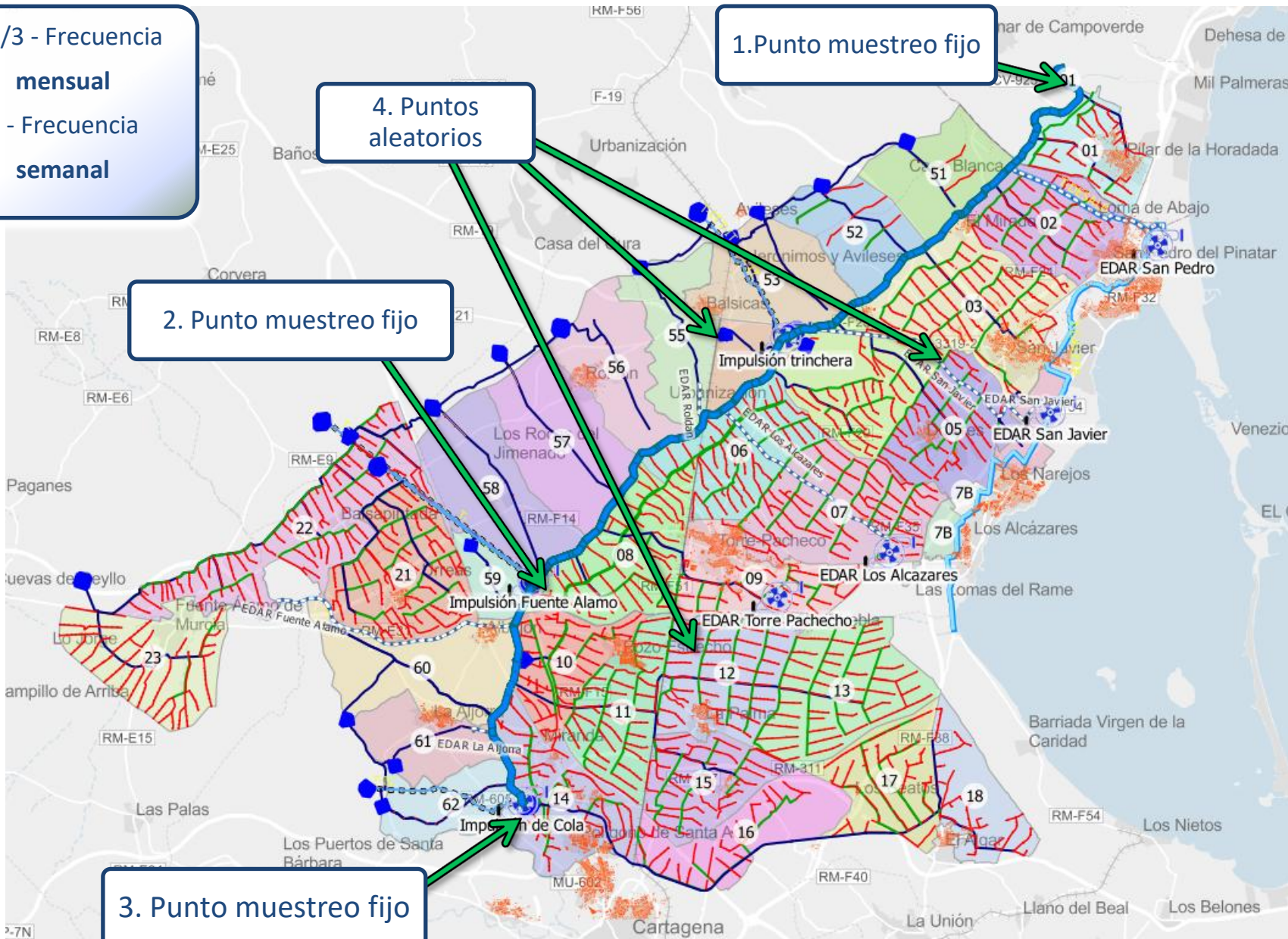
1/2/3 - Frecuencia mensual
4 - Frecuencia semanal

1. Punto muestreo fijo

4. Puntos aleatorios

2. Punto muestreo fijo

3. Punto muestreo fijo





Las actividades marcadas con () no están amparadas por la acreditación de ENAC.*

INFORME DE RESULTADO DE ENSAYO Nº 000125474

Solicitado por:

C.R. CAMPO DE CARTAGENA
PASEO ALFONSO XIII, 22 30201 CARTAGENA (MURCIA)

Denominación de la muestra:

EDAR ROLDAN - C.R. CAMPOS DE CARTAGENA

UTM-X: 679638

UTM-Y: 4185320

Matriz: **Agua residual**

Nº de muestra: **000117299**

Tipo de muestra: **Puntual**

Tomada por: **Técnicos de CAASA**

Toma de Muestra: **03/01/2019**

Hora: **13:55**

Recepción: **03/01/2019**

Inicio análisis: **03/01/2019**

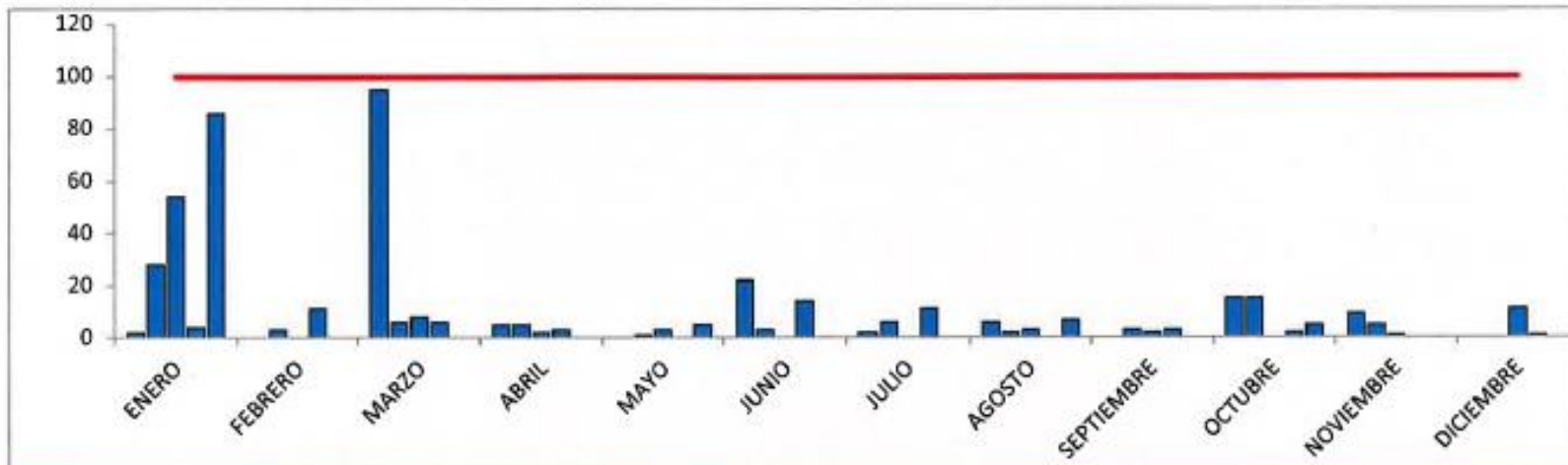
Fin análisis: **04/01/2019**

PARAMETRO	RESULTADO	Uexp.	UNIDAD	LC	METODOLOGIA
ESCHERICHIA COLI	< 10		UFC/100 ml	10	Detección / Recuento de Escherichia Coli por método de filtración en membrana, medio cromogénico. (PIE-CRMG)
SOLIDOS EN SUSPENSION	< 5		mg/l	5	Filtración en filtro de fibra de vidrio AP40, secado y gravimetría (PIE-SSUS)
TURBIDEZ	1,58 ±0,46		UNF	1	Turbidimetría. Método de formacina. (PIE-TURH)
CONDUCTIVIDAD 25 °C	1479 ±44		µS/cm	5	Electrometría (PIE-COND)



C. R. Campo de Cartagena. Garantía sanitaria aguas reutilizadas

COMUNIDAD DE REGANTES CAMPO CARTAGENA EDAR SAN PEDRO E COM UNCIÓN AN												
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
1 SEMANA	2	0	95	5	0	22	2	6	0	15	9	0
2 SEMANA	28	3	6	5	1	3	6	2	3	15	5	0
3 SEMANA	54	0	8	2	3	0	0	3	2	0	1	11
4 SEMANA	4	11	6	3	0	14	11	0	3	2	0	1
5 SEMANA	86				5			7		5		
LIMITE	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100



REGISTRO DE INCIDENCIAS				
Nº	Fecha	Causa incidencia	Conclusiones/ Seguimiento	Medidas Correctoras

INFORME DE RESULTADO DE ENSAYO Nº 000143845

Solicitado por:

C.R. CAMPO DE CARTAGENA
PASEO ALFONSO XIII, 22 30201 CARTAGENA (MURCIA)

Denominación de la muestra:

ARQUETA 5-4-1 - C.R. CAMPOS DE CARTAGENA

UTM-X: **687799**

UTM-Y: **4183815**

Matriz: **Agua continental no tratada**

Nº de muestra: **000134720**

Tipo de muestra: **Puntual**

Tomada por: **Técnicos de CAASA**

Toma de Muestra: **08/09/2020**

Hora: **12:10**

Recepción: **08/09/2020**

Inicio análisis: **08/09/2020**

Fin análisis: **09/09/2020**

PARAMETRO	RESULTADO	Uexp.	UNIDAD	LC	METODOLOGIA
CONDUCTIVIDAD 25 °C	1282 ±38		µS/cm	5	Electrometría, basado en SM2510B (PIE-COND)
ESCHERICHIA COLI	80		UFC/100 ml	10	Detección / Recuento de Escherichia coli y de bacterias coliformes por método de filtración en membrana, medio cromogénico, basado en UNE EN ISO 9301:2014 (PIE-CRMG)
SOLIDOS EN SUSPENSION	60,6 ±3,6		mg/l	5	Filtración en filtro de fibra de vidrio fabricante VWR, secado y gravimetría, basado en UNE EN 872 (PIE-SSUS)
TURBIDEZ	48,4 ±5,8		UNF	1	Turbidimetría, basado en UNE EN ISO 7027-1 (PIE-TURH)

INFORME DE RESULTADO DE ENSAYO Nº 000142985

Solicitado por:

C.R. CAMPO DE CARTAGENA
PASEO ALFONSO XIII, 22 30201 CARTAGENA (MURCIA)

Denominación de la muestra:

PILAR SECTOR 1 - C.R. CAMPOS DE CARTAGENA (AGRONOMICO)

UTM-X: 691338
UTM-Y: 4193805

Matriz: **Agua continental no tratada**

Nº de muestra: 000133622

Tipo de muestra: **Puntual**

Tomada por: **Técnicos de CAASA**

Toma de Muestra: 31/07/2020

Hora: 12:40

Recepción: 31/07/2020

Inicio análisis: 31/07/2020

Fin análisis: 12/08/2020

ESCHERICHIA COLI

25

UFC/100 ml

10

(PIE-CION)
Detección / Recuento de Escherichia coli y de bacterias coliformes por método de filtración en membrana, medio cromogénico, basado en UNE EN ISO 9301:2014 (PIE-CRMG)

INFORME DE RESULTADO DE ENSAYO Nº 000142983

Solicitado por:

C.R. CAMPO DE CARTAGENA
PASEO ALFONSO XIII, 22 30201 CARTAGENA (MURCIA)

Denominación de la muestra:

EMBALSE COLA - C.R. CAMPOS DE CARTAGENA (AGRONOMICO)

UTM-X: 673315
UTM-Y: 4170454

Matriz: **Agua continental no tratada**

Nº de muestra: 000133620

Tipo de muestra: **Puntual**

Tomada por: **Técnicos de CAASA**

Toma de Muestra: 31/07/2020

Hora: 11:00

Recepción: 31/07/2020

Inicio análisis: 31/07/2020

Fin análisis: 12/08/2020

ESCHERICHIA COLI

86

UFC/100 ml

10

(PIE-CION)
Detección / Recuento de Escherichia coli y de bacterias coliformes por método de filtración en membrana, medio cromogénico, basado en UNE EN ISO 9301:2014 (PIE-CRMG)



C. R. Campo de Cartagena. Garantía sanitaria aguas reutilizadas

Región de Murcia
Consejería de Salud
Dirección General de Salud Pública y Adicciones
SERVICIO DE SANIDAD AMBIENTAL

ACTA DE INSPECCIÓN C Nº 51418

Ronda de Levante, 11 - 30008 MURCIA
Teléfono: 968 36 25 77 - 36 89 53
e-mail: sanambi@listas.carm.es

SISAM	Expediente:
	Tarea:

En Cartagena y siendo las 11:45 horas del día 17 de Febrero del 2019

El/los Funcionario/s [Redacted]

con relación al programa de Aguas Reutilizadas

se personaron en Comunidad Regante del Campo Cartagena

actividad Comunidad Regante, municipio Cartagena pedanía/barrio

Ci. Torre Algora n.º 22 C. Postal 30201

Teléfono 968514200 cuyo Titular es C.R. Campo Cartagena

con C.I.F./N.I.F. [Redacted] Empresa Gestora/Mantenimiento CS&S

con C.I.F./N.I.F. [Redacted] en presencia de D. Juanjo Solo García

con D.N.I. 22 [Redacted] en su condición de Secretario General


Email y teléfono para notificaciones: [Redacted]

Se ponen de manifiesto los siguientes hechos: se realiza visita de supervisión del programa de control sanitario de las aguas reutilizadas cuya concesión tiene el titular de las siguientes obras de Fuente Blano, La Algora, Torre Algora, Balcones, Torres, Los Lázaros y San Juan y San Pedro del Pino.

Revisada la documentación es conforme en permisos y valores, y actuaciones derivadas a la reglamentación.

y en testimonio de lo actuado, se levanta la presente Acta por triplicado, quedando un ejemplar en poder del interesado después de la lectura a la misma.

El/Los Funcionario/s,



Riesgo de Toxicidad en cultivos

- CE** >1000 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Valores entre 1000 y 2000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ pueden producir reducciones de la producción que en ningún caso superan el 10%. A partir de 3000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ se consideran aguas no aptas para riego.
- BORO** > 0,35 mg/l. Entre los cultivos más sensibles a esta toxicidad se encuentran los cítricos que puede manifestarla con concentraciones inferiores a 0,5 mg/l
- Cloruros** Medio (140-350 mg/l). Se considera como límite de tolerancia a este ion 500 mg/l pues la manifestación de toxicidades concretas dependerá de las condiciones particulares en cada caso.
- Sodio** Medio (70-200 mg/l). concentraciones superiores a 200 - 300 mg/l en agua de riego pueden dar lugar a la aparición de los síntomas de toxicidad, también puede provocar la degradación del suelo

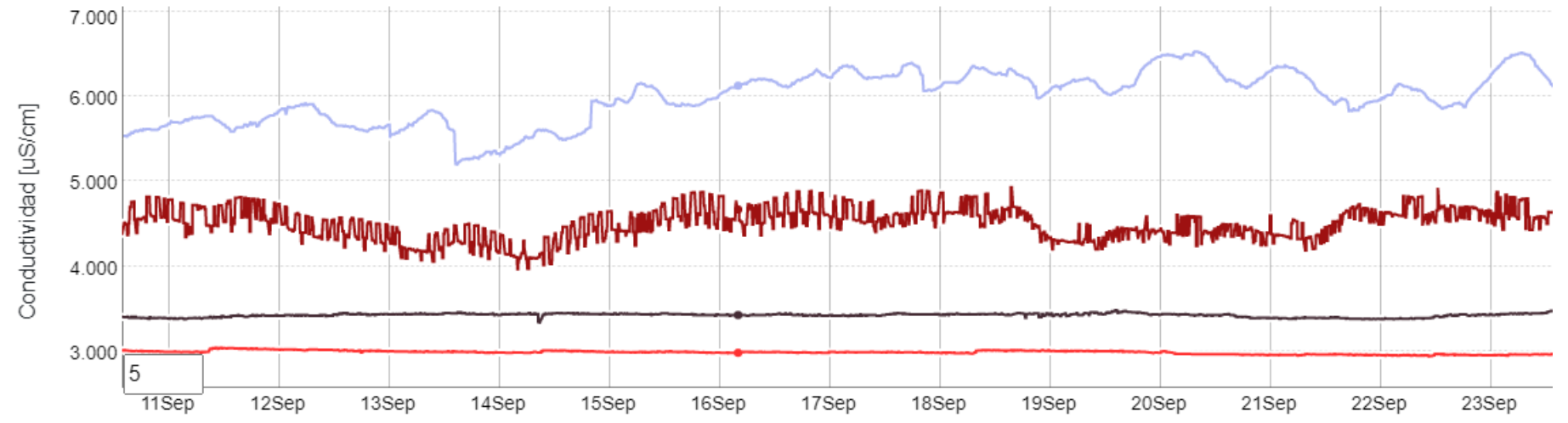
EDARs	San Pedro	San Javier	Los Alcázares	Torre Pacheco	Balsicas-Roldan	La Aljorra	Fuente Álamo
CE(μ S/cm)	5.160	3.160	4.560	3.190	1.370	1.202	1.622
BORO (mg/l)	1,36	0,76	0,66	1,45	0,46	0,34	0,52
Cloruros (mg/l)	1.249,48	712,49	1101,03	670,28	238,22	212,26	402,39
Sodio (mg/l)	765,43	423,01	705,87	413,13	154,44	141,05	248,91
Analíticas de junio de 2020							

Nota: Para reducir CE del agua es muy importante corregir infiltraciones freático alcantarillado y achiques sótanos

DESALADORAS	Torre vieja	Escombreras
CE(μ S/cm)	431	950
BORO (mg/l)	0,44	0,87
Cloruros (mg/l)	97,79	241,81
Sodio (mg/l)	62,05	136,05
Analíticas de mayo 2019		

AGUA SUMINISTRADA	Canal Sector I	Canal I. Fuente Álamo	Embalse Cola
CE(μ S/cm)	1.172	1.783	1.391
BORO (mg/l)	0,2	0,42	0,24
Cloruros (mg/l)	124,74	294,83	207,61
Sodio (mg/l)	82,98	183,17	133,04
Analíticas de julio de 2020			

2020/09/16 04:15: **Edar San Pedro**: 4670 **Edar Los Alcazares**: 6130 **Edar San Javier**: 3425 **Edar T. Pacheco**: 2980



2020/09/19 00:43: **Balsa Trinchera**: 1225 **Balsa Cola**: 1200 **Balsa Avileses**: 1265



MUY IMPORTANTE DISPONER CONDUCTIVIDAD ELECTRICA AGUA ADECUADA

- Para poder realizar una agricultura de precisión
- Evitando la fracción de lavado
- Reduciendo considerablemente la posible contaminación difusa



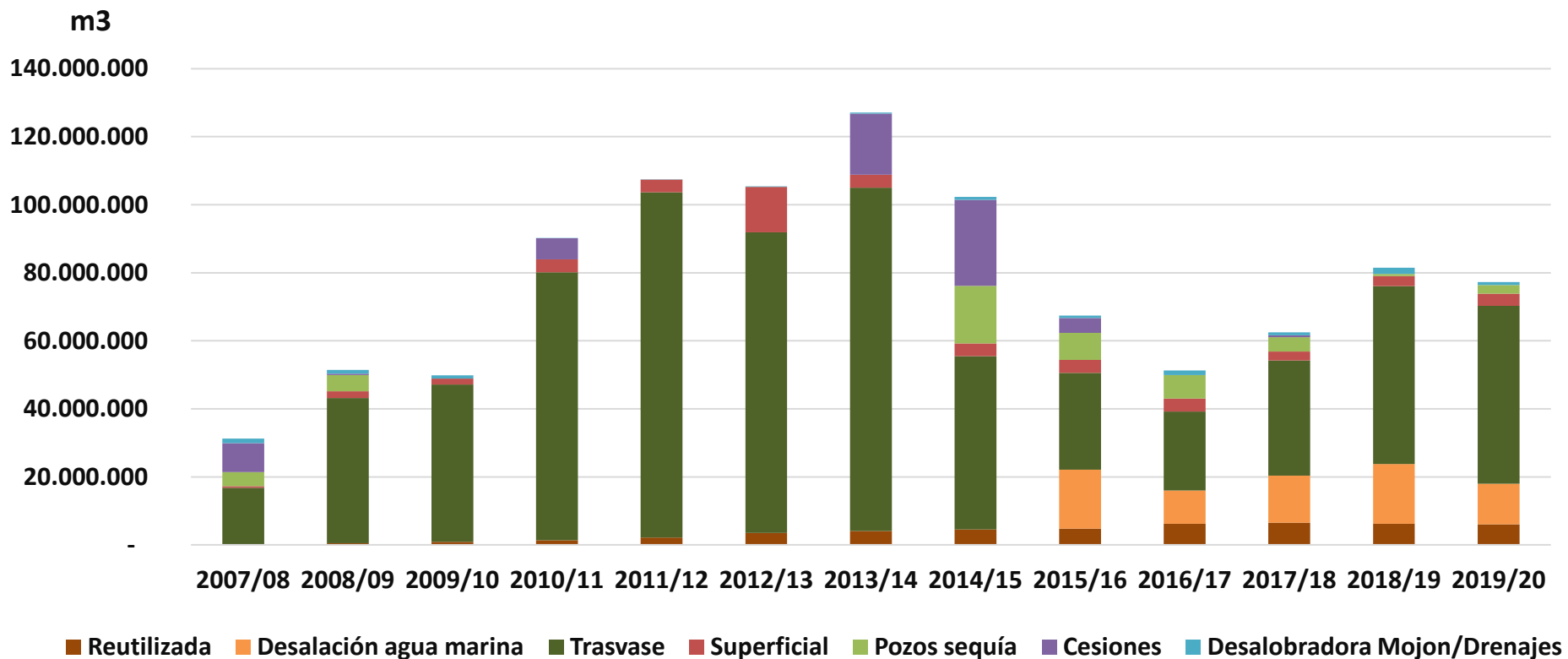
GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE



Comunidad de Regantes
Campo de Cartagena

C. R. Campo de Cartagena. Mix de recursos hídricos



- El Trasvase Tajo-Segura (altos contenidos de Ca y Mg, nivel nulo o mínimo de B, Na y Cl, precio asequible, emisiones asociadas moderadas) es un pilar básico. Ya que los problemas asociados con los recursos no convencionales (elevado coste, iones fitotóxicos, elevadas emisiones) se mitigan y prácticamente desaparecen mediante su uso conjunto con aguas de estas características.

Público

LA CAFETERA

El programa de Fernando Berlín analiza la actualidad y la innovación

50.000 personas protestan en Madrid para pedir soluciones a la sequía en el Levante

Organizaciones agrarias, usuarios del trasvase Tajo-Segura, empresas exportadoras y representantes institucionales del levante español se han manifestado para pedir soluciones ante la falta de agua y la sequía estructural que padecen los regantes de Alicante, Almería y Murcia.



Investigación de la Cátedra de Trasvase y Sostenibilidad JMC, desde octubre de 2017 para **mejorar el conocimiento agronómico del uso del agua marina desalinizada** en el riego de cultivos, con el fin de optimizar su manejo.





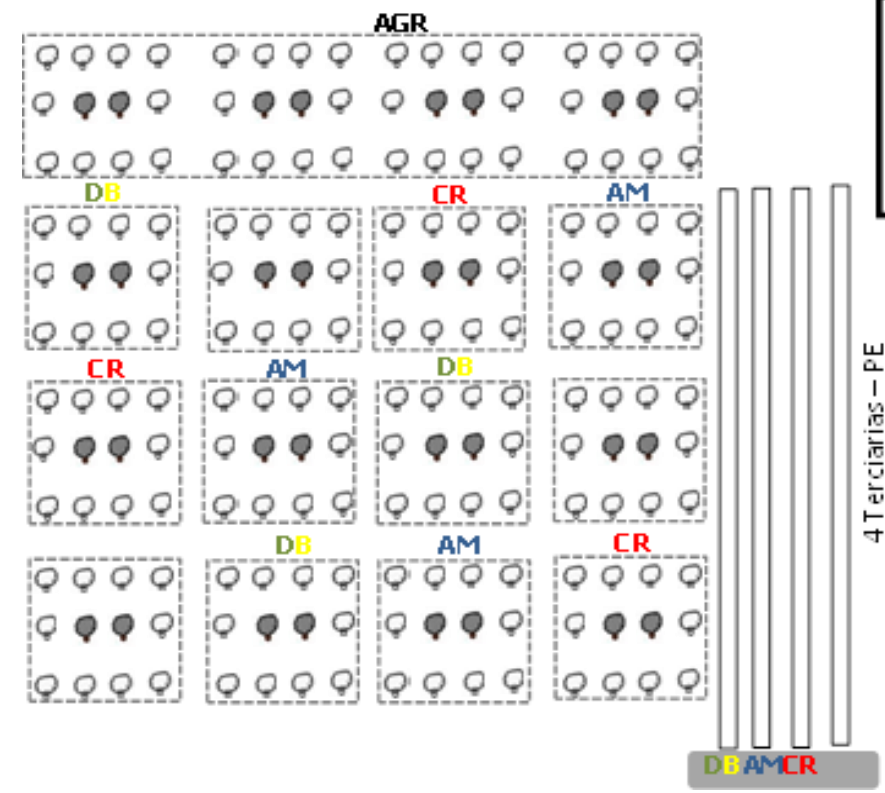
El Jimenado - Torre-Pacheco - Murcia

4 bloques de árboles

3 subparcelas (repeticiones)

Tratamientos:

- DS: 100% agua de IDAM Escombreras
- CR: 100% agua CR Campo de Cartagena
- AM: Agua mezcla al 50%
- AGR: Agricultor (incluye salobres subterráneas)



Tratamientos
a) Agua Comu
b) Agua Desala
c) Agua Mezcla
d) Agricultor (A)



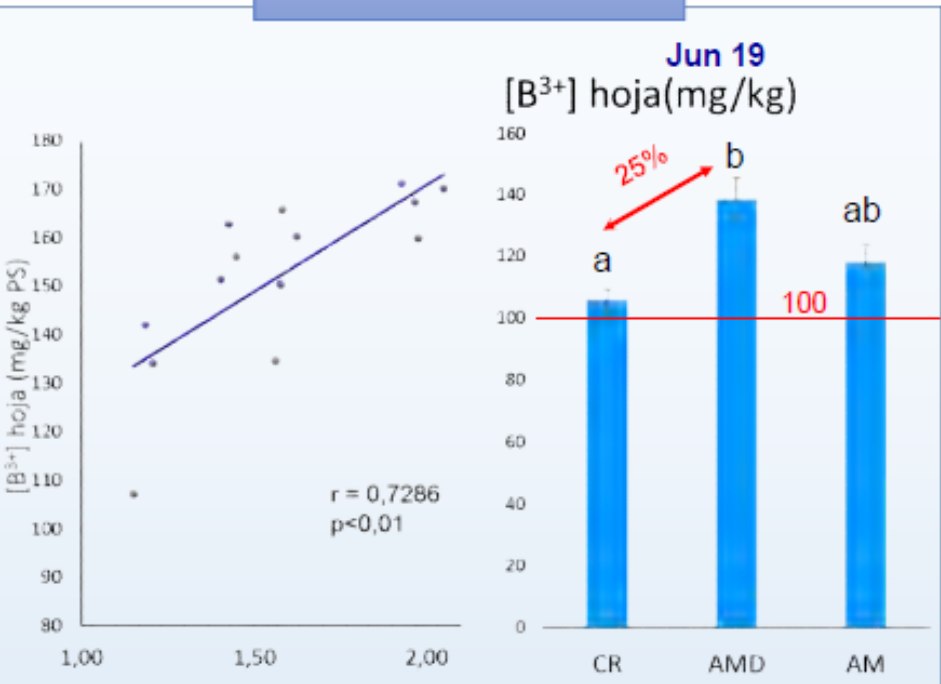
XXXVIII Congreso Nacional de Riegos, CARTAGENA (Murcia) 2020

A-28-2020 DOI:10.31428/10317/8683 1

RIEGO DE UN CULTIVO DE CITRICOS CON AGUA MARINA DESALINIZADA. RESULTADOS PRELIMINARES EN SUELO Y PLANTA

Navarro, J.M.¹, Robles, J.M.¹, Antolinos, V.¹, Botía, P.¹, Hernández, F.M.¹, Olivares, L.¹, Arques, E.¹, Maestre-Valero, J.F.², Martínez-Alvarez, V.², Jodar, F.J.², Acosta-Avilés J.A.², Pérez-Pérez, J.G.^{1,3}

B³⁺ PLANTA



Después de regar durante 20 meses con AMD los árboles tuvieron [B³⁺]_{planta} 25% más de B³⁺ que los regados con CR.

Sin embargo, no hubo síntomas de toxicidad ya que a estos niveles los daños en los cítricos son leves y además el tiempo de exposición ha sido corto.



XXXVIII Congreso Nacional de Riegos, Parte I
CARTAGENA (Murcia) 2020

B-08-2020

CARACTERIZACIÓN TÉCNICA DE LA ELIMINACIÓN DE BORO EN EL AGUA MARINA DESALINIZADA PARA SU USO AGRÍCOLA

Maestre-Valero J.F. ⁽¹⁾ (P), Jodar-Conesa, F.J. ⁽¹⁾, Acosta-Avilés, J.A. ⁽¹⁾, Martín-Gorrioz, B. ⁽¹⁾, Riquelme-Caballero, J.C. ⁽²⁾, Molina del Toro, R. ⁽²⁾, Martínez-Alvarez, V. ⁽¹⁾,



Figura 1. Equipo de reducción de boro en el agua de riego basado en la implementación de membranas de osmosis inversa (izquierda: parte frontal;

El estudio económico sobre el consumo energético asociado a la reducción del boro ha mostrado un coste de 0,12 €/m³.

ANÁLISIS Y CARACTERIZACIÓN DEL USO DE FUENTES DE AGUA NO CONVENCIONALES PARA RIEGO AGRÍCOLA EN LA CUENCA DEL SEGURA

*Programa de Doctorado TAIDA (Técnicas
Avanzadas en Investigación y Desarrollo
Agrario y Alimentario)*

Autor: Manuel Jesús González Ortega
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6506-2462>

Directores: Dr. Victoriano Martínez Álvarez
Dr. José F. Maestre Valero

Cartagena 2020

Esta memoria se presenta en la modalidad de compendio de publicaciones. Los artículos que constituyen la tesis son los siguientes:

- **Publicación 1:** Martínez-Álvarez, V (Martínez-Álvarez, V.); González-Ortega, MJ (González-Ortega, M. J.); Martín-Gorriç, B (Martín-Gorriç, B.); Soto-García, M (Soto-García, M.); Maestre-Valero, JF (Maestre-Valero, J. F.) The use of desalinated seawater for crop irrigation in the Segura River Basin (south-eastern Spain). *Desalination*. Volumen: 422 Páginas: 153-164 DOI: 10.1016/j.desal.2017.08.022 Fecha de publicación: NOV 15 2017
- **Publicación 2:** Martínez-Álvarez, V (Martínez-Álvarez, Victoriano); Maestre-Valero, JF (Maestre-Valero, Jose F.); González-Ortega, MJ (González-Ortega, Manuel J.); Gallego-Elvira, B (Gallego-Elvira, Belen); Martín-Gorriç, B (Martín-Gorriç, Bernardo). Characterization of the Agricultural Supply of Desalinated Seawater in Southeastern Spain. *Water*. Volumen: 11 Número: 6 DOI: 10.3390/w11061233 Fecha de publicación: JUN 2019
- **Publicación 3:** Maestre-Valero, JF (Maestre-Valero, J. F.); González-Ortega, MJ (González-Ortega, M. J.); Martínez-Álvarez, V (Martínez-Álvarez, V.); Martín-Gorriç, B (Martín-Gorriç, B.). The role of reclaimed water for crop irrigation in southeast Spain. *Water science and technology-water supply*. Volumen: 19 Número: 5 Páginas: 1555-1562 DOI: 10.2166/ws.2019.024. Fecha de publicación: AUG 2019.
- **Publicación 4:** Maestre-Valero, JF (Maestre-Valero, J. F.); González-Ortega, MJ (González-Ortega, M. J.); Martínez-Álvarez, V (Martínez-Álvarez, V); Gallego-Elvira, B (Gallego-Elvira, B.); Conesa-Jodar, FJ (Conesa-Jodar, F. J.); Martín-Gorriç, B (Martín-Gorriç, B.). Revaluing the nutrition potential of reclaimed water for irrigation in southeastern Spain. *Agricultural Water Management*. Volumen: 218 Páginas: 174-181 DOI: 10.1016/j.agwat.2019.03.050. Fecha de publicación: JUN 1 2019

Desde la Cátedra de Trasvase y Sostenibilidad JMC, estamos realizando diferentes jornadas técnicas y seminarios.

JORNADAS

II JORNADA CÁTEDRA TRASVASE Y SOSTENIBILIDAD JOSÉ MANUEL CLAVER VALDERAS

AGUA MARINA DESALINIZADA PARA RIEGO AGRÍCOLA. SITUACIÓN ACTUAL Y ASPECTOS AGRONÓMICOS A CONSIDERAR

 Universidad Politécnica de Cartagena | Campus de Excelencia Internacional



En el siguiente enlace se pueden ver todas las ponencias de esta Jornada:

<http://tv.upct.es/?portfolio=339>

- Las aguas no convencionales son fundamentales, como complemento del resto de recursos hídricos, para garantizar la producción agrícola en el futuro.
- La reutilización es muy valiosa para la agricultura, dado que garantiza el recurso de forma continua. Sus principales inconvenientes: volumen limitado, no está exenta de riesgos (sanitarios, medioambientales, falta de idoneidad agronómica), y genera rechazo de algunos sectores.
- La principal ventaja del uso de agua marina desalinizada es su condición de recurso hídrico inagotable y no sujeto a variaciones climáticas (garantía de suministro). Su principales desventajas: su alto coste, gran consumo energético (elevadas emisiones de gases de efecto invernadero), se pueden producir problemas agronómicos, su localización (zonas costeras).

- Ahora más que nunca nos resulta necesario el aporte **Trasvase Tajo-Segura** (altos contenidos de Ca y Mg, nivel nulo o mínimo de B, Na y Cl, precio asequible, emisiones asociadas moderadas), ya que **los problemas asociados con los recursos no convencionales** (elevado coste, iones fitotóxicos, elevadas emisiones) **se mitigan y prácticamente desaparecen mediante su uso conjunto con aguas de estas características.**
- **Hay que avanzar hacia un sistema integrado del agua,** donde **se conecten adecuadamente todos los recursos hídricos** (superficiales, subterráneos, trasvases, reutilización y desalinización) y las demandas, manteniendo los caudales ecológicos necesarios para los ecosistemas asociados al agua.
- Para continuar mejorando la **sostenibilidad de nuestro regadío** es fundamental **la investigación, la transferencia de sus resultados y la formación de los agentes implicados.**

MUCHAS GRACIAS POR SU ATENCIÓN



Comunidad de Regantes
Campo de Cartagena