



Comunidad de Regantes
Campo de Cartagena

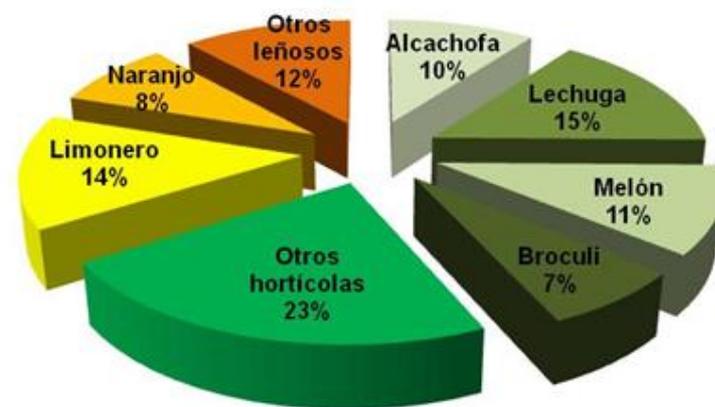
Experiencias y retos en el riego con aguas regeneradas

Dr. Mariano Soto García (@MarianoSoto1972)

Secretario General de la Comunidad de Regantes del Campo de Cartagena



Longitud del Canal (Km)	64
Capacidad del Canal (m ³)	300.000
Caudal máximo del Canal (m ³ /s)	18
Caminos de Servicio (km)	778
Tomas de riego	7.106
Tuberías (∅ 1600.. 80)	1.033
Estaciones de Bombeo	9
Estaciones Remotas	957
Capacidad de embalses propios (hm ³)	2,5





Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) **nos ofrece muchas oportunidades**, dado que se puede contar con **diferentes herramientas** para **optimizar la distribución de agua y el consumo de energía tanto a nivel comunidad de regantes como en parcela**



Sistemas de soporte a la decisión (SSD)



Sistemas de información geográfica (GIS)



Sistemas de supervisión y adquisición de datos (SCADA)



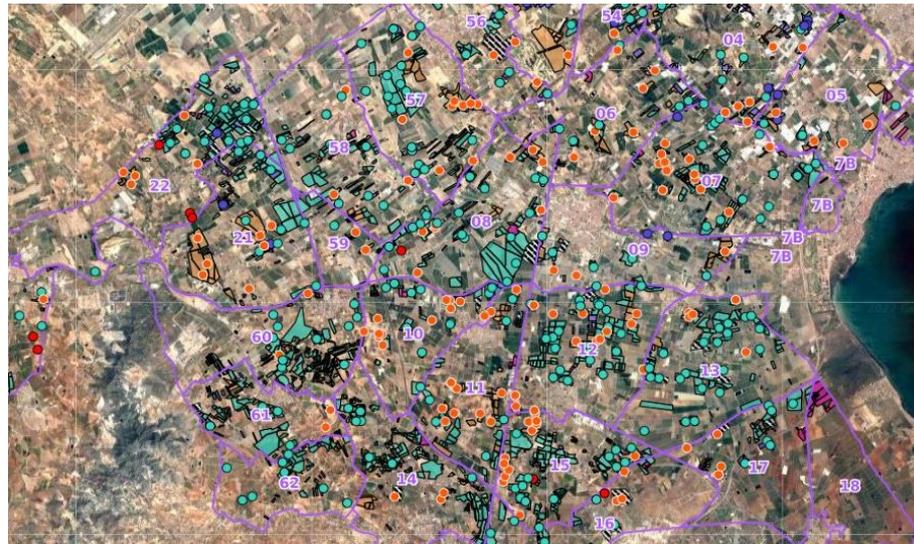
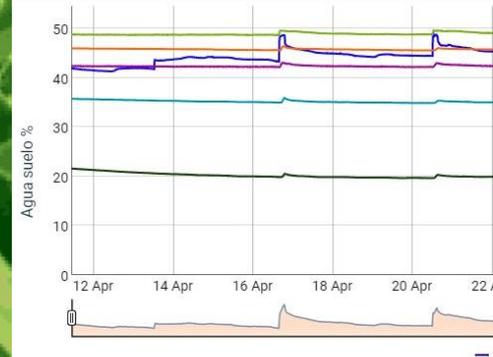
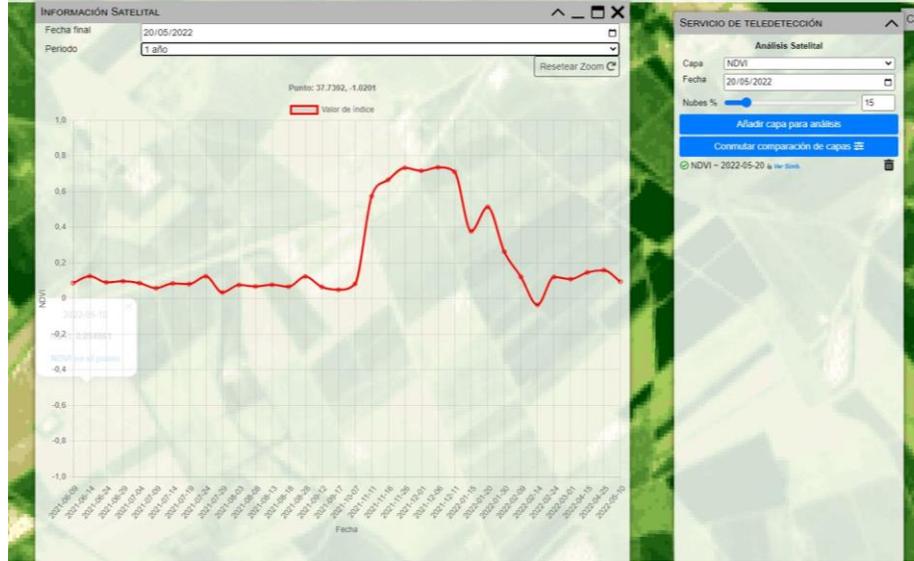
Aplicaciones WEB

EDAR LOS ALCAZ	
EDAR ALCAZ(BOM7)	18/10/2019 10:10:09
BOMBA 1:	PARO / AUTO
BOMBA 2:	PARO / AUTO
BOMBA 3:	PARO / AUTO
MODO: LOCAL	Contador: 6.070.446 m3
Caudal: 0 m3/h	Presion: 4,96 bar
Nivel Embalse:	2,09 m
Conductividad:	5800 uS
Ultima Orden: MARCHA	
Órdenes	

Aplicaciones para telefonía móvil

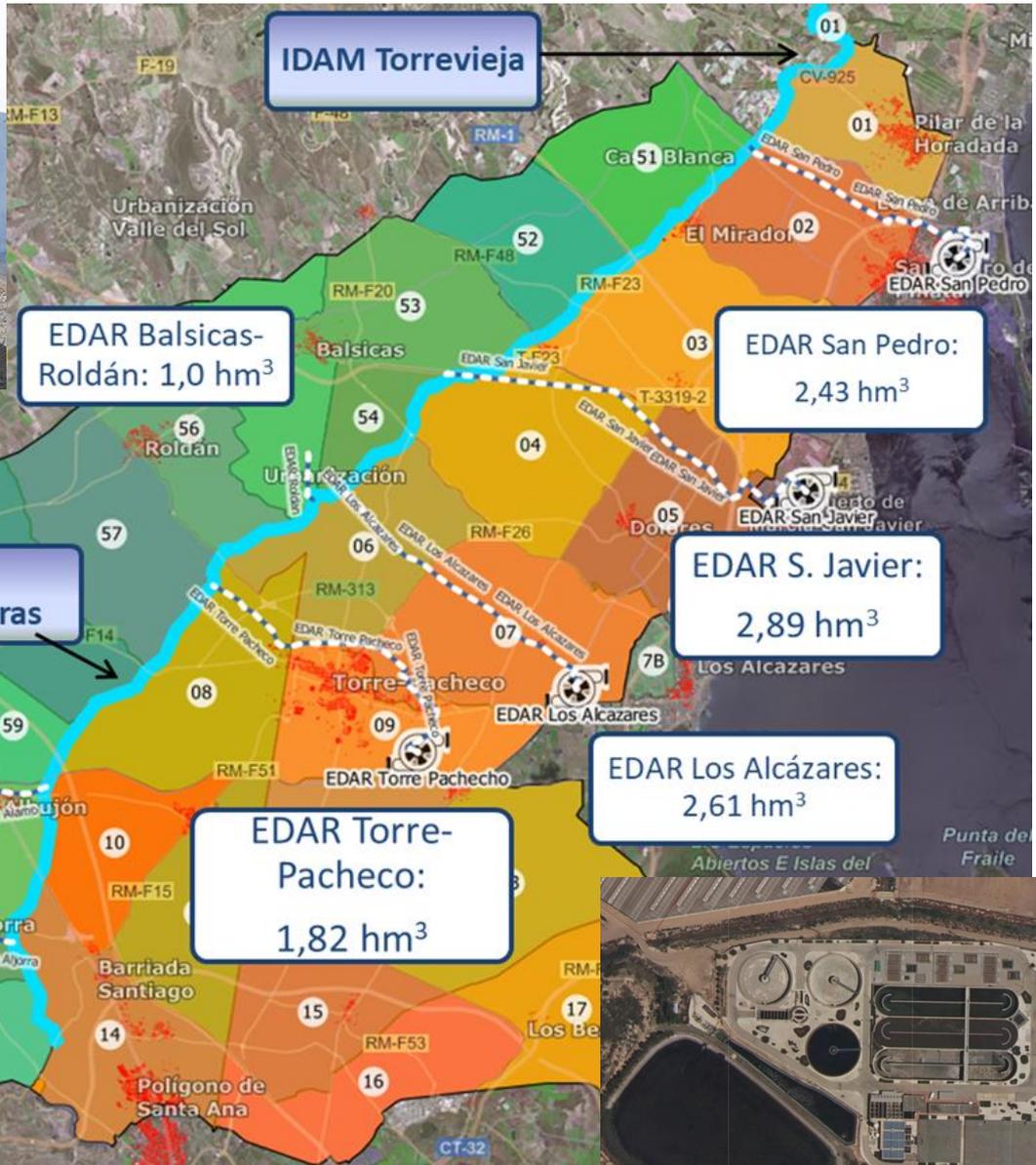


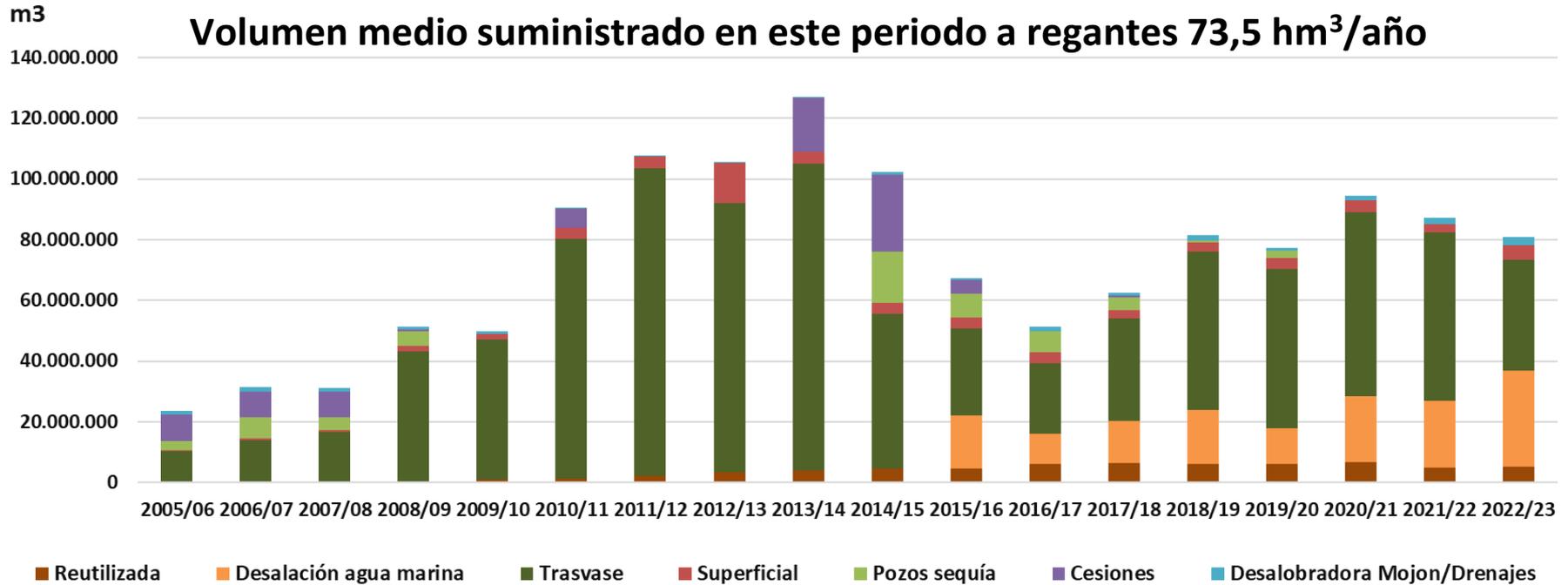
Monitorización de nuestro regadío Proyectos UPCT, IGME, IMIDA, CARM





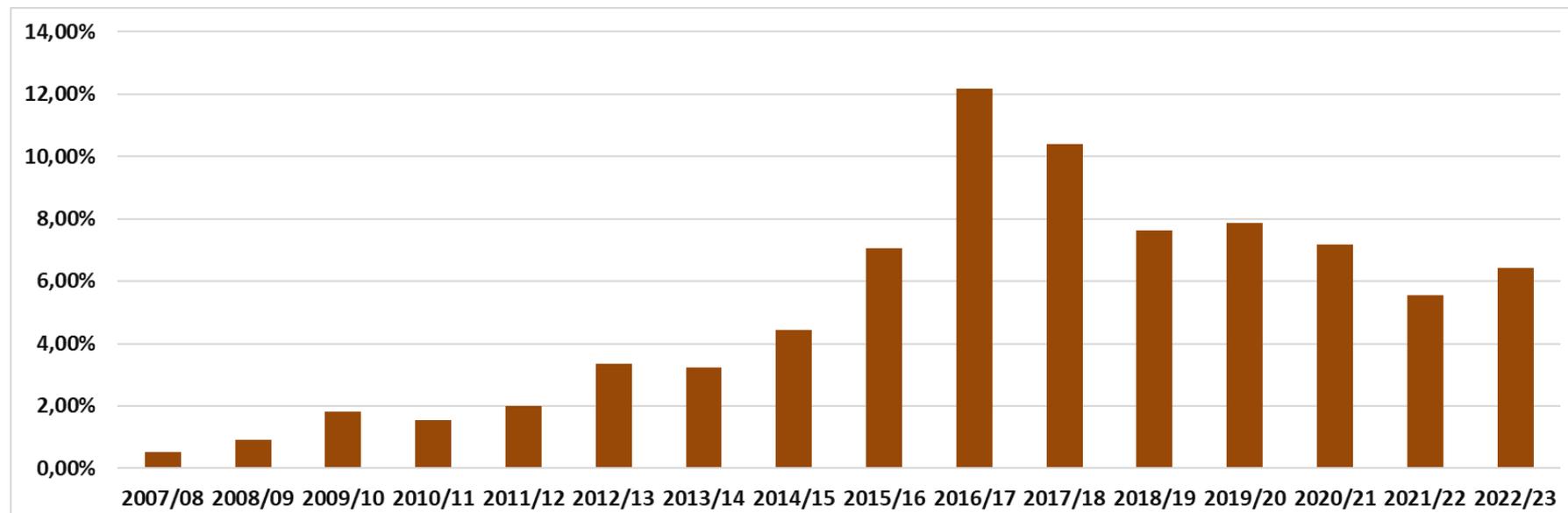
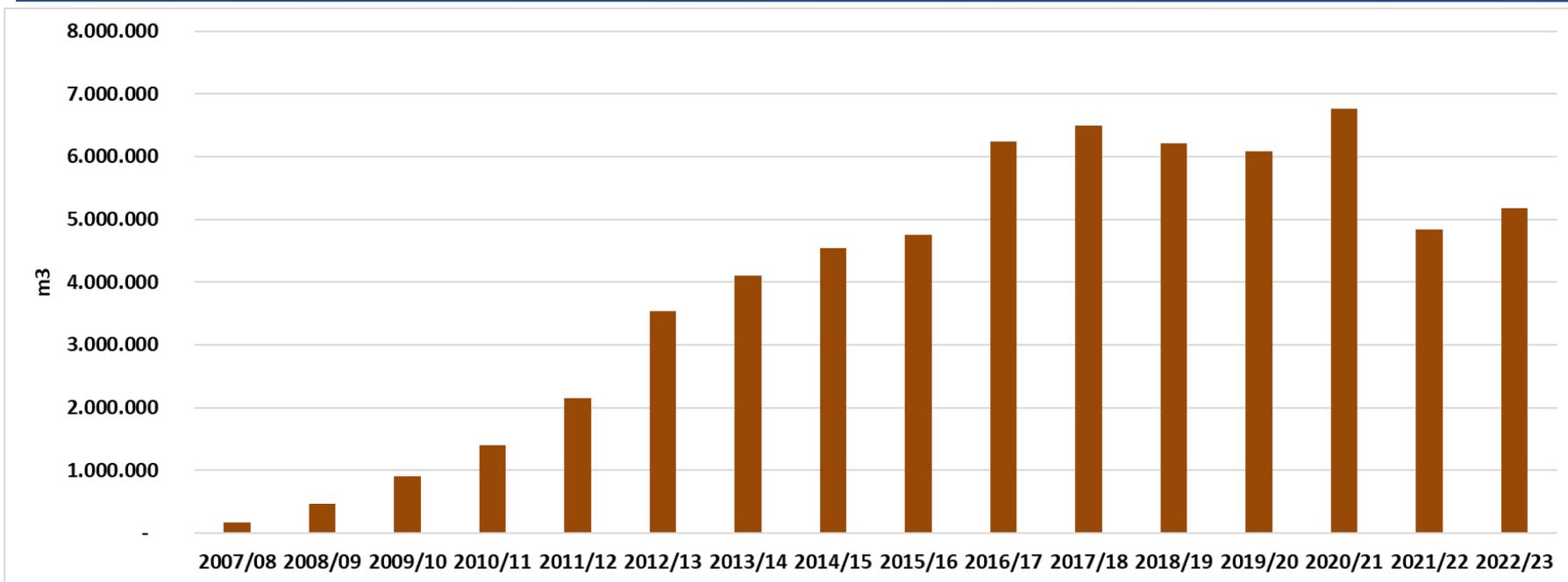
Puntos de captación de las aguas regeneradas







Reutilización de las aguas regeneradas





Pepinos españoles provocan un brote letal de 'E. coli' en Alemania

La infección ha causado al menos tres muertos y cientos de hospitalizaciones. -Las autoridades europeas apuntan a dos empresas andaluzas como responsables

27 MAY 2011 - 01:31 CEST



[La crisis de la infección alimentaria por una bacteria que ha causado ya tres muertos en Alemania](#) amenaza con sacudir a España. El Instituto de Higiene de Hamburgo ha indicado que ha encontrado la bacteria Escherichia coli en tres pepinos de origen español. El dato fue comunicado ayer por la tarde oficialmente a las autoridades españolas por la Red de Alerta Alimentaria

rtve Noticias Televisión Radio Deportes Infantil RTVEPlay RTVEAudio ElTiempo Playz

Guerra en Ucrania VerificaRTVE Últimas noticias Directos Radio 5 RTVE Igualdad España Mundo Economía Cultura Ciencia E

» Economía

Crisis del pepino Alemania indemnizará a dos empresas españolas por culparlas por error del brote de 'E. coli' de 2011

- ▶ Hamburgo llega a un acuerdo extrajudicial con Frunet y Costa de Almería
- ▶ Las autoridades de esta ciudad-estado apuntaron a los pepinos españoles
- ▶ La Comisión Europea tuvo que aprobar ayudas por más de 200 millones

24.08.2017 | 20:36 horas Por ANA MARTÍN PLAZA





- **La Comunidad de Regantes del Campo de Cartagena desde 2008 está llevando a cabo la reutilización de aguas regeneradas para riego**, con la aplicación de su Plan de Gestión y Programa de Autocontrol, según lo indicado por el RD 1620/2007. Desde junio de 2023 aplicamos los requisitos del Reglamento (UE) 2020/741.
- **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.





REGLAMENTO (UE) 2020/741 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO

de 25 de mayo de 2020

relativo a los requisitos mínimos para la reutilización del agua

Cuadro 2 — Requisitos de calidad de las aguas regeneradas para el riego agrícola

Clase de calidad de las aguas regeneradas	Tratamiento indicativo	Requisitos de calidad				
		<i>E. coli</i> (número/100 ml)	DBO ₅ (mg/l)	STS (mg/l)	Turbidez (UNT)	Otros
A	Tratamiento secundario, filtración y desinfección	≤ 10	≤ 10	≤ 10	≤ 5	<i>Legionella</i> spp.: < 1 000 UFC/l cuando exista un riesgo de aerosolización Nematodos intestinales (huevos de helmintos): ≤ 1 huevo/l para el riego de pastos o forraje
B	Tratamiento secundario y desinfección	≤ 100	De conformidad con la Directiva 91/271/CEE (anexo I, cuadro 1)	De conformidad con la Directiva 91/271/CEE (anexo I, cuadro 1)	–	
C	Tratamiento secundario y desinfección	≤ 1 000			–	
D	Tratamiento secundario y desinfección	≤ 10 000	–			

Clase de calidad mínima de las aguas regeneradas	Categoría de cultivo (*)	Método de riego
A	Todos los cultivos de alimentos que se consumen crudos en los que la parte comestible está en contacto directo con las aguas regeneradas y los tubérculos que se consumen crudos	Todos los métodos de riego
B	Los cultivos de alimentos que se consumen crudos cuando la parte comestible se produce por encima del nivel del suelo y no está en contacto directo con las aguas regeneradas, los cultivos de alimentos transformados y los cultivos no alimenticios, incluidos los cultivos utilizados para alimentar a animales productores de carne o leche	Todos los métodos de riego



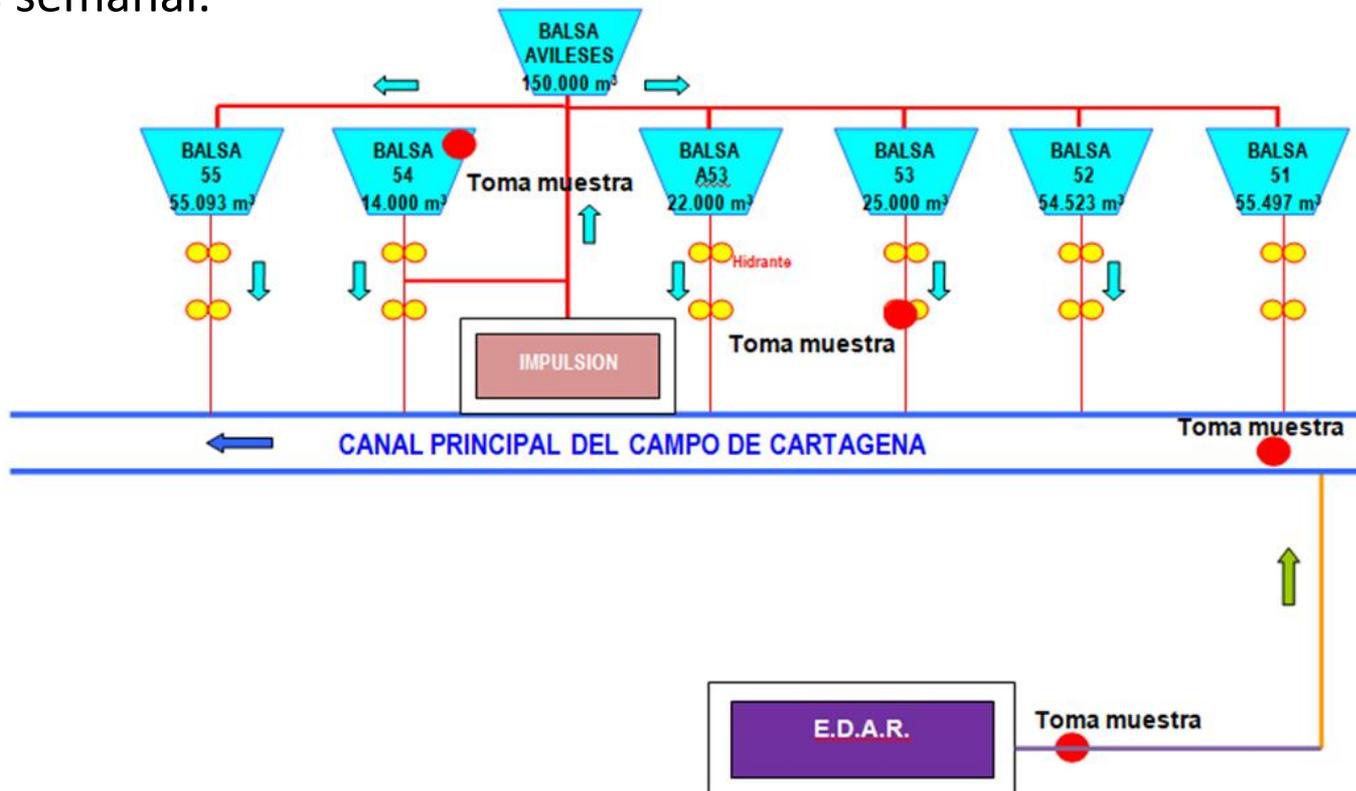
- **La casi totalidad de la superficie emplea la técnica de riego localizado (>98%).** El riego localizado es el método más adecuado para el uso del agua regenerada, ya que el contacto del agua con el cultivo y las personas es mínimo.

- **Actualmente se siguen los requisitos más estrictos indicados por el REGLAMENTO (UE) 2020/741 DEL PARLAMENTO EUROPEO.**

- Para el control de la calidad del agua regenerada 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.

- En elaboración los PLANES DE GESTIÓN DEL RIESGO DEL AGUA REGENERADA DE CADA UNA DE LAS EDARs.

- **Se considera punto de cumplimiento en la reutilización la salida de la E.D.A.R. Frecuencia de analíticas semanal.**
- Puntos fijos de control Canal Principal del Campo de Cartagena, lugar donde se mezclan las aguas procedentes de las EDARs con otras fuentes. Frecuencia de analíticas semanal.
- Otros puntos aleatorios de control: balsas y tomas de riego. Frecuencia de analíticas semanal.





AGUA DEL TRASVASE TAJO-SEGURA, IDAM TORREVIEJA Y CUENCA DEL SEGURA. SIN APOORTE DE AGUA REGENERADA DE LAS EDARs DEL CAMPO DE CARTAGENA



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

INFORME DE RESULTADO DE ENSAYO N° 000186210

Solicitado por:

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

Denominación de la muestra:

PILAR SECTOR 1 PILAR - C.R. CAMPOS DE CARTAGENA

UTM-X: 691338
UTM-Y: 4193805

Matriz: **Agua continental no tratada**

N° de muestra: 000173423

Tipo de muestra: **Puntual**

Tomada por: **Técnicos de CAASA**

Toma de Muestra: 31/08/2023

Hora: 14:25

Recepción: 31/08/2023

Inicio análisis: 31/08/2023

Fin análisis: 01/09/2023

PARAMETRO	RESULTADO	Uexp.	UNIDAD	LC	METODOLOGIA
BORO	0,34 ±0,04		mg/l	0,1	Espectrofotometría VIS, método basado en DIN 38405-D17 (PIE-BORO)
CONDUCTIVIDAD 25 °C	1070 ±32		µS/cm	5	Electrometría, basado en SM2510B (PIE-COND)
ESCHERICHIA COLI	60		UFC/100 ml	1	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)



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

INFORME DE RESULTADO DE ENSAYO N° 000187752

Solicitado por:	C.R. CAMPO DE CARTAGENA PASEO ALFONSO XIII, 22 30201 CARTAGENA (MURCIA)		
Denominación de la muestra:	EDAR TORRE PACHECO - C.R. CAMPOS DE CARTAGENA	UTM-X: 682310	UTM-Y: 4177653

Matriz: **Agua residual**

N° de muestra: **000174454**

Tipo de muestra: **Puntual**

Tomada por: **Técnicos de CAASA**

Toma de Muestra: **26/09/2023**

Hora: **10:30**

Recepción: **26/09/2023**

Inicio análisis: **26/09/2023**

Fin análisis: **02/10/2023**

PARAMETRO	RESULTADO	Uexp.	UNIDAD	LC	METODOLOGIA
ESCHERICHIA COLI	< 1		NMP/100 ml	1	Recuento de Escherichia coli y de bacterias coliformes por método de NMP, basado en UNE EN ISO 9308-2:2012 (PIE-NMP)
CONDUCTIVIDAD 25 °C	3990 ±120		µS/cm	5	Electrometría, basado en SM2510B (PIE-COND)
D.B.O./5	< 5		mg/l O2	5	(PIE-DBOM)
SOLIDOS EN SUSPENSION	< 5		mg/l	5	Filtración en filtro de fibra de vidrio fabricante VWR, secado y gravimetría, basado en UNE EN 872 (PIE-SSUS)
TURBIDEZ	< 1		UNF	1	Turbidimetría, basado en UNE EN ISO 7027-1 (PIE-TURH)



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

INFORME DE RESULTADO DE ENSAYO Nº 000186655

Solicitado por:	C.R. CAMPO DE CARTAGENA PASEO ALFONSO XIII, 22 30201 CARTAGENA (MURCIA)		
Denominación de la muestra:	EMBALSE COLA - C.R. CAMPO DE CARTAGENA	UTM-X: 673315	UTM-Y: 4170454

Matriz: **Agua continental no tratada**

Nº de muestra: 000173760

Tipo de muestra: **Puntual**

Tomada por: **Técnicos de CAASA**

Toma de Muestra: 11/09/2023

Hora: 11:10

Recepción: 11/09/2023

Inicio análisis: 11/09/2023

Fin análisis: 15/09/2023

PARAMETRO	RESULTADO	Uexp.	UNIDAD	LC	METODOLOGIA
BORO	0,35	±0,04	mg/l	0,1	Espectrofotometría VIS, método basado en DIN 38405-D17 (PIE-BORO)
CONDUCTIVIDAD 25 °C	1152	±35	µS/cm	5	Electrometría, basado en SM2510B (PIE-COND)
ESCHERICHIA COLI	61		UFC/100 ml	1	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)



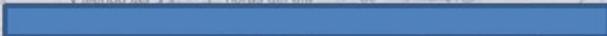
 **Región de Murcia**
Consejería de Salud
Dirección General de Salud Pública y Adicciones
SERVICIO DE SANIDAD AMBIENTAL

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 20 19

El/Los Funcionario/s 

con relación al programa de Aguas Regeneradas

se personaron en Comunidad Regante del Campo Cartagena

actividad Comunidad Regante municipio Cartagena pedanía/barrio

C/ Paseo Alfonso XIII n.º 22 C. Postal 30201

Teléfono 968514200 cuyo Titular es C.R. Campo Cartagena

con C.I.F./N.I.F.  Empresa Gestora/Mantenimiento CSA

con C.I.F./N.I.F.  en presencia de D. Jacinto Soto García

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

Email y teléfono para notificaciones: 

Se ponen de manifiesto los siguientes hechos: se realizó visita de supervisión del programa de autocanalización sanitaria de las aguas regeneradas cuya concesión tiene altilar de las siguientes obras de Fuente Sano, La Aljorra, Torre de las Balsas, Lomas, Los Llaneros y San Juan y San Pedro del Piñón.
Revisada la documentación es conforme en procedimiento y valores, y actuaciones derivadas a la regularización.

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

 El/Los Funcionario/s,





EDARs	San Pedro	San Javier	Los Alcázares	Torre Pacheco	Balsicas-Roldan	La Aljorra	Fuente Álamo
CE(μS/cm)	6.220	3.430	5.760	4.020	1.517	1.279	1.683
BORO (mg/l)	1,15	0,92	1,28	1,53	0,38	0,30	0,37
Cloruros (mg/l)	1. 593	620	1.332	858	208	216	314
Sodio (mg/l)	916	453	735	501	166	149	217
Analíticas de febrero 2023							

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

AGUA SUMINISTRADA	Canal Sector I	Canal I. Fuente Álamo	Embalse Cola
CE(μS/cm)	923	1.534	1.343
BORO (mg/l)	0,32	0,35	0,33
Cloruros (mg/l)	110	249	196
Sodio (mg/l)	66	150	132
Analíticas de febrero 2023			

CE > **1000 μS/cm**. A partir 3000 μS/cm aguas no aptas para riego

BORO > **0,35 mg/l**. Cítricos cultivos muy sensibles a esta toxicidad.

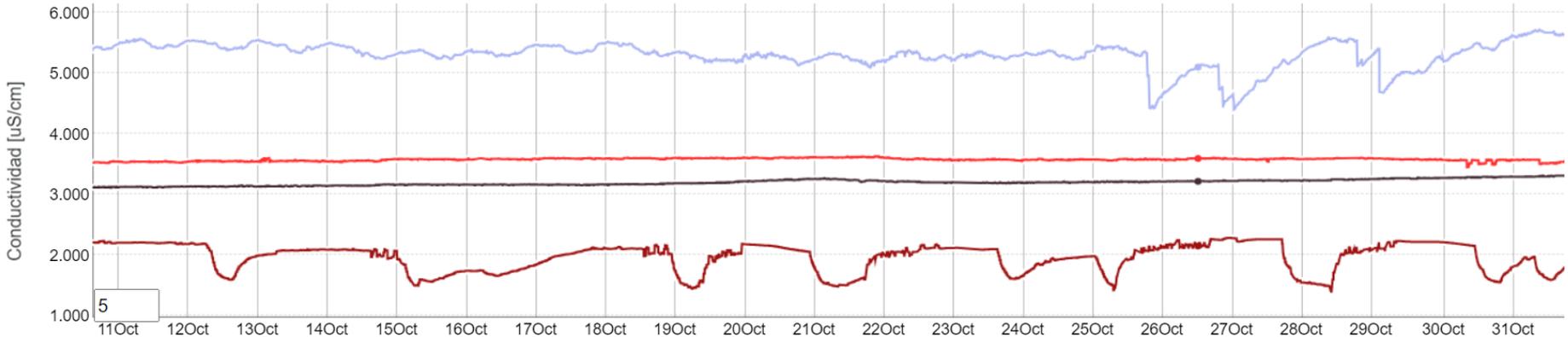
Cloruro **Medio (140-350 mg/l)**. Límite de tolerancia 500 mg/l

Sodio **Medio (70-200 mg/l)**. Límite de tolerancia 200-300

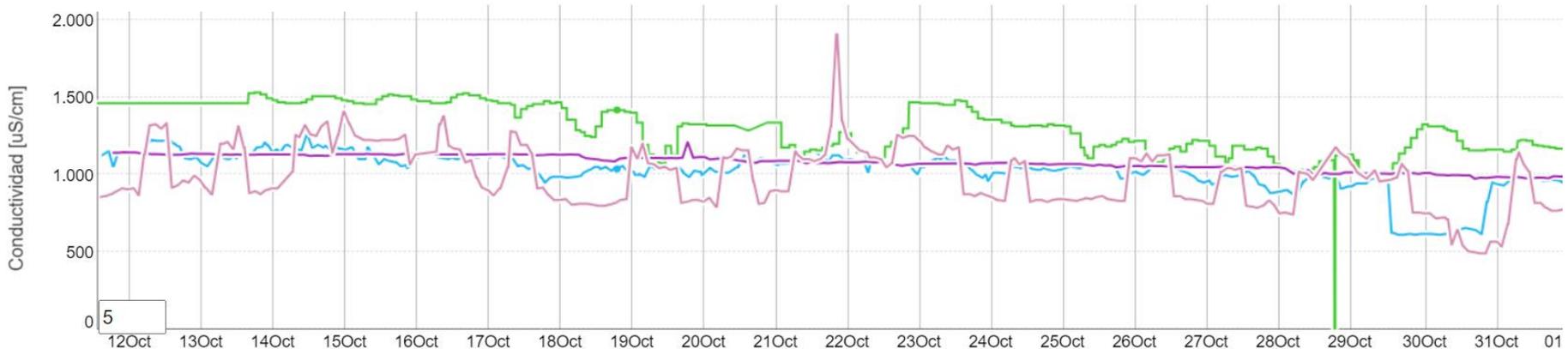
Riesgo toxicidad cultivos



2023/10/26 12:23: **Edar San Pedro:** 2142 **Edar Los Alcazares:** 5100 **Edar San Javier:** 3212 **Edar T. Pacheco:** 3590



2023/10/24 19:23: **Canal en Trinchera:** 1031 **Balsa Cola:** 1325



➤ 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



Artículo 2. Definiciones.

o) «punto de cumplimiento de las aguas regeneradas»: el punto en el que el operador de la estación regeneradora de aguas entrega las aguas regeneradas al siguiente actor de la cadena;

Artículo 17. Control del cumplimiento de las autorizaciones y concesiones y seguimiento de la calidad.

3. El usuario del agua regenerada es responsable de evitar el deterioro de su calidad desde el punto de entrega del agua regenerada hasta el lugar de uso.

¿ SE DETERIORA LA CALIDAD DEL AGUA REGENERADA SI SE MEZCLA CON OTROS RECURSOS ANTES DE APLICARLA AL CULTIVO?

Agua continental

		Calidad			Unidad
		Suficiente **	Buena *	Excelente *	
01	Enterococos intestinales.	330	400	200	UFC o NMP/ 100 ml.
02	Escherichia coli.	900	1.000	500	UFC o NMP/ 100 ml.

REAL DECRETO 1341/2007, de 11 de octubre, sobre la gestión de la calidad de las aguas de baño.

* Con arreglo a la evaluación del percentil 95. Véase el anexo II.

** Con arreglo a la evaluación del percentil 90. Véase el anexo II.



- 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.
- EL REGLAMENTO DE REUTILIZACIÓN DE LAS AGUAS que se apruebe va a ser clave en superar los retos a los que se enfrenta el riego con aguas regeneradas. Tiene un gran referente en el RD 1620/2007.
- Si las restricciones de este nuevo Reglamento son demasiado severas, los regantes podrían verse desincentivados en el uso de las aguas regeneradas.
- Un enfoque equilibrado y bien fundamentado asegurará que el objetivo de aumentar la reutilización de agua se cumpla sin consecuencias no deseadas.

MUCHAS GRACIAS POR SU ATENCIÓN



Comunidad de Regantes
Campo de Cartagena