

---

# La digitalización del agua en los organismos de cuenca españoles

## Control de las depuradoras de aguas residuales y bot de Telegram para las Redes de

### Control

ALVARO PANIAGUA DE LA CALLE  
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos  
Jefe de Área de Explotación  
Confederación Hidrográfica del Guadiana  
O.A.

1. Introducción.
2. Red de Estaciones Automatizadas de Control de Aguas Residuales (REACAR).
3. BOT de Telegram.
4. Imagen corporativa SIRA Guadiana.

# 1

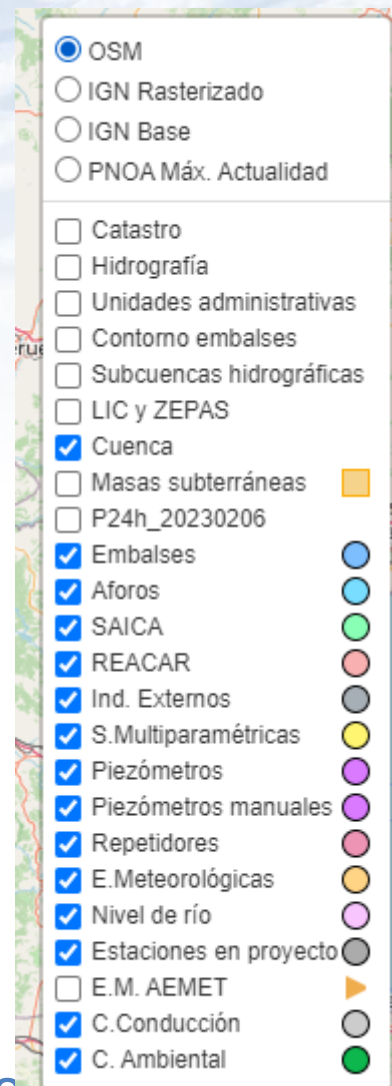
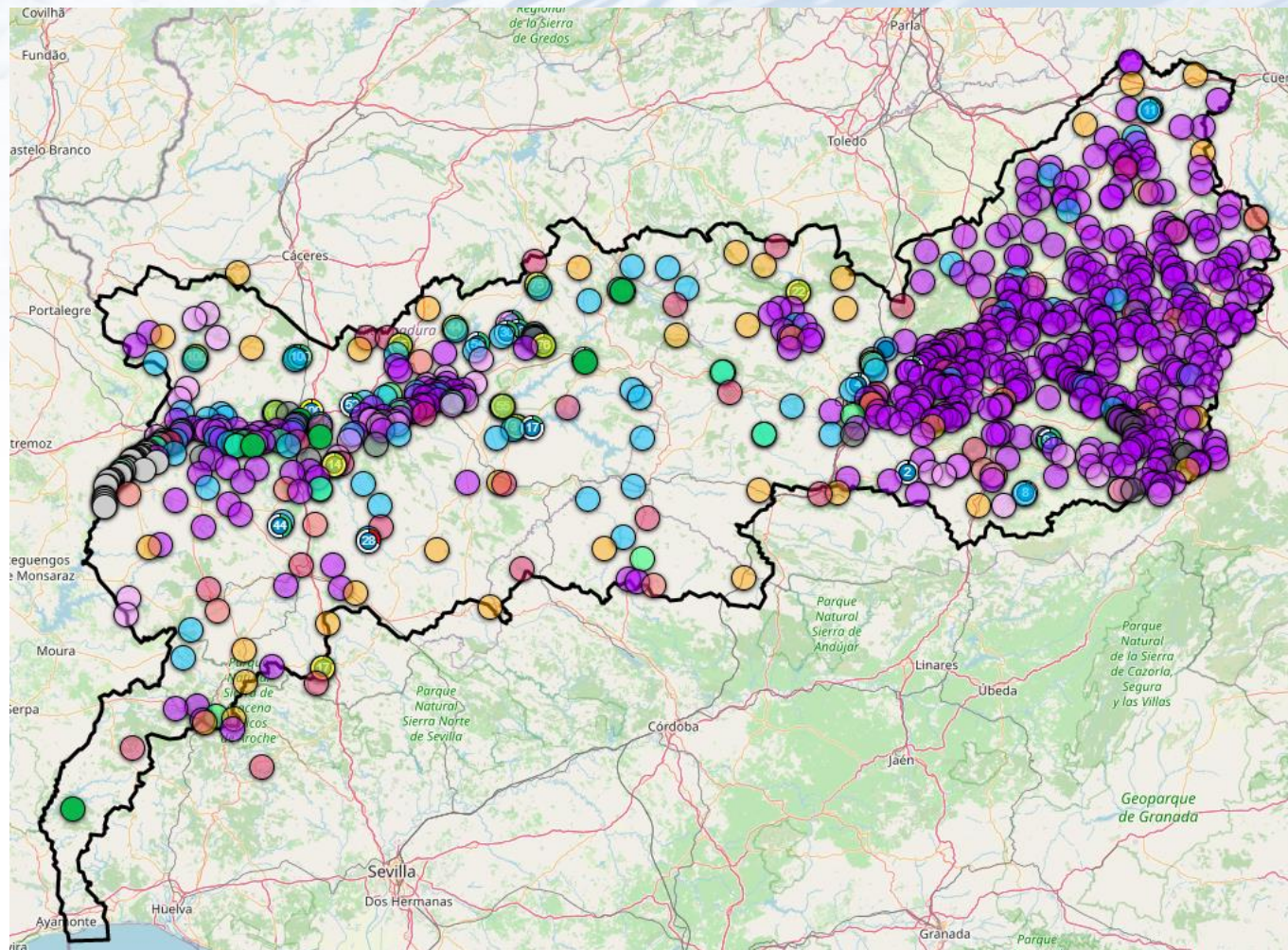
## Introducción

1. Introducción.
2. Red de Estaciones Automatizadas de Control de Aguas Residuales (REACAR).
3. BOT de Telegram.
4. Imagen corporativa SIRA Guadiana.

# Conceptos sobre los Sistemas Automáticos Integrados de Información Hidrológica

- Impulso de la DGA por la gestión integrada de las redes de control.
- Dotación presupuestaria constante.
- Apuesta por los nuevos desarrollos I+D+i.
- Optimización recursos humanos y materiales.
- Figura del explotador de la red: datos a los usuarios.
- Los usuarios de las redes forman parte de la dirección de los trabajos realizando una función de control de calidad.





## Sistema de Información de Redes Automáticas

# 2

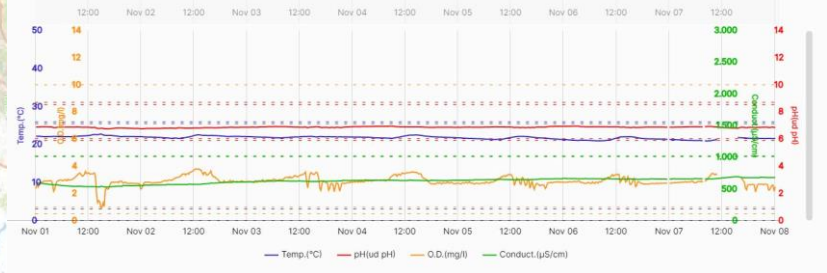
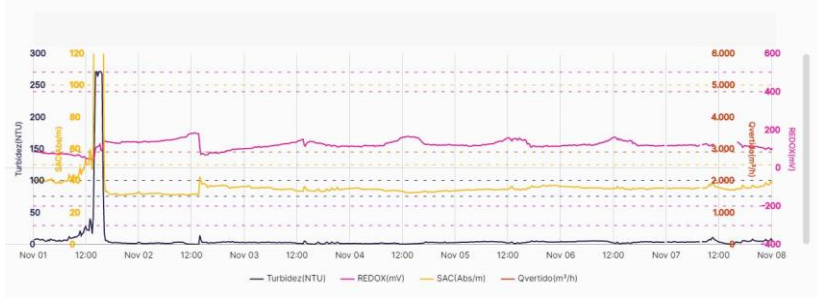
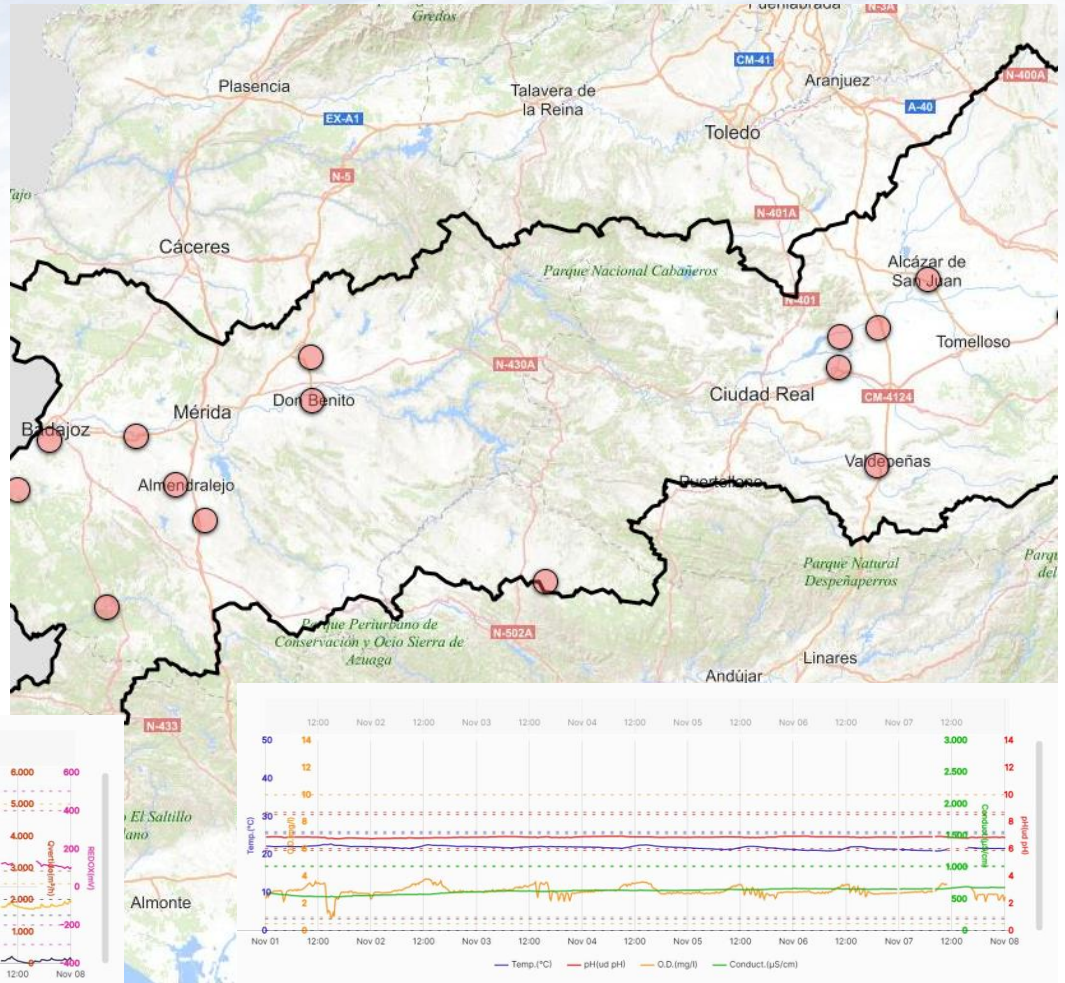
## Red de Estaciones Automatizadas de Control de Aguas Residuales (REACAR)

1. Introducción.
2. Red de Estaciones Automatizadas de Control de Aguas Residuales (REACAR).
3. BOT de Telegram.
4. Imagen corporativa SIRA Guadiana.



# Red de Estaciones Automatizadas de Control de Aguas Residuales: REACAR

Control en continuo del vertido procedente de depuradoras de aguas residuales urbanas de grandes poblaciones por Confederación Hidrográfica del



# Objeto de la REACAR

- **Monitorizar** mediante sistemas de medición **en continuo** algunos parámetros característicos del **vertido de determinadas poblaciones** -> control de la “bondad” del vertido (no evalúa cumplimiento de VLE).
- Medios de muestreo, análisis, adquisición, transferencia y gestión de datos de CHGn. No del titular del vertido -> **confianza en los datos**.
- **Efecto disuasorio** del control en continuo.
- Apoyo a la labor de control de las EDAR.



# Antecedentes

- 12/09/2007. Anuncio concurso abierto contratación REACAR.
- 25/01/2008. Adjudicación del contrato.
- Crisis económica: mantenimiento con personal propio - > bajada de la calidad de los datos y del efecto disuasorio.
- 13/01/2020. Anuncio contrato mantenimiento y explotación actual.
- Actualmente el mantenimiento y explotación está contratado a una empresa y dirigido por CHGn.

## • NECESIDAD DE MANTENIMIENTO DE LAS INFRAESTRUCTURAS.

La digitalización del agua en los organismos de cuenca españoles  
Control de las depuradoras de aguas residuales y bot de Telegram para las Redes de Control



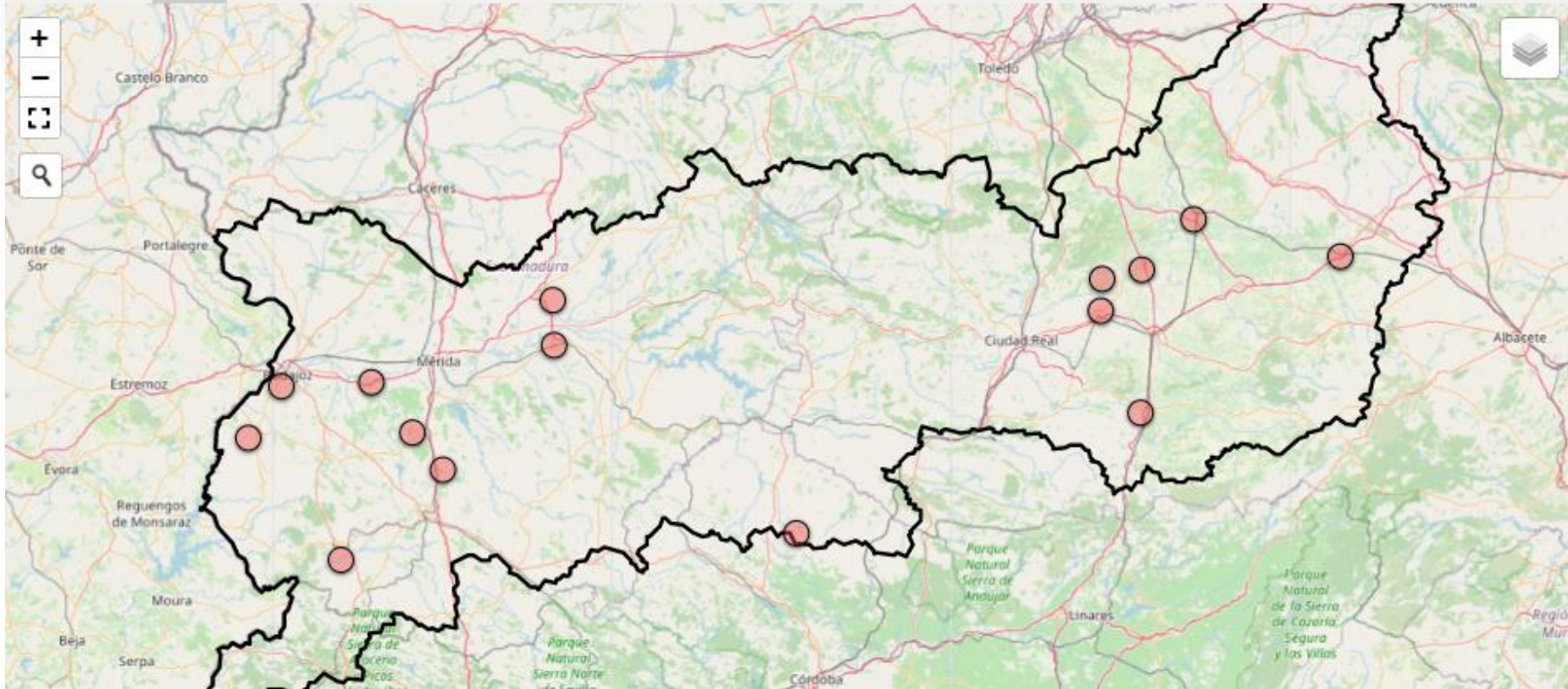
CONFERENCIA INTERMUNICIPAL DEL GUADIANA O.A.



# Selección de poblaciones de la red REACAR

- Poblaciones seleccionadas según:
  - Alta carga.
  - Problemática de vertidos industriales en la red de saneamiento.
  - Importancia del medio receptor: entorno de las Tablas de Daimiel (Daimiel, Villarrubia de los Ojos, Villarta de San Juan...).
- 15 ECC en la red REACAR actual.

ECC REACAR	Nombre
ECC-01	Alcázar de San Juan
ECC-02	Daimiel
ECC-04	Pozoblanco
ECC-05	Valdepeñas
ECC-06	Villarrobledo
ECC-07	Villarrubia de los Ojos
ECC-08	Villarta de San Juan
ECC-09	Badajoz
ECC-10	Miajadas
ECC-11	Don Benito
ECC-12	Villafranca de los Barros
ECC-13	Jerez de los Caballeros
ECC-14	Montijo
ECC-15	Olivenza
ECC-16	Almendralejo



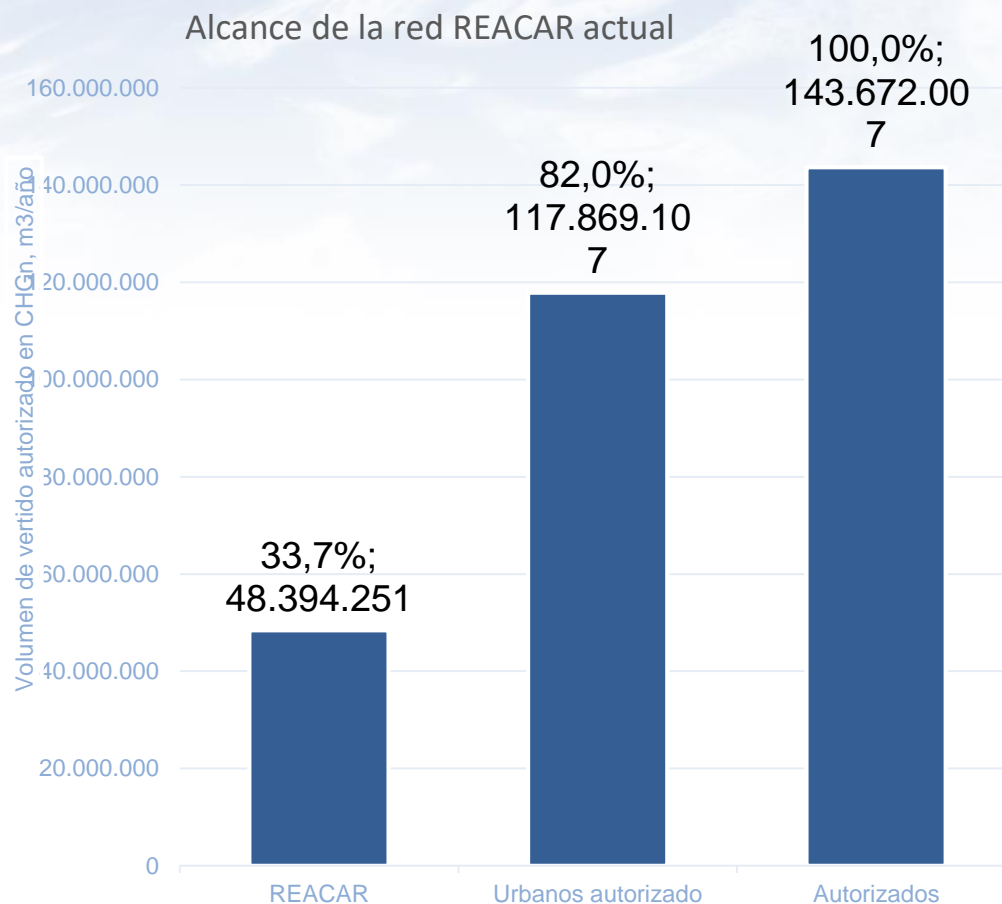
## Situación de las estaciones actuales REACAR



## Volumen autorizado de vertido controlado

REACAR controla el 33,7% del volumen anual de vertido autorizado y el 41,1%, en el caso de urbanos.

Los vertidos urbanos suponen el 82% del total autorizado.



# Información monitorizada

## Parámetros monitorizados:

- Temperatura
- pH
- Conductividad
- **Turbidez**
- **Potencial redox**
- Oxígeno disuelto
- Carga orgánica mediante el coeficiente de absorción espectral (**SAC**)
- **Imagen del vertido**

No suelen ser parámetros con VLE en AV → control indirecto del funcionamiento de la EDAR.



La digitalización del agua en los organismos de cuenca españoles  
Control de las depuradoras de aguas residuales y bot de Telegram para las Redes de Control

REACAR. RESUMEN DATOS EN TIEMPO REAL



zona	estación	nombre	Temp. [°C]	Turbidez [NTU]	pH [ud pH]	O.D. [mg/l]	Conduct. [µS/cm]	REDOX [mV]	SAC [Abs/m]	Qvertido [m³/h]	fecha y hora UTC [Y.m.d H:i]
OCC	ECC-09	Badajoz	15,8	10,70	6,84	2,40	491	114,80	43,34	778,51	2023.03.06 15:00
OCC	ECC-10	Miajadas	15,0	0,50	7,01	1,98	653	101,00	14,93		2023.03.07 10:45
OCC	ECC-11	Don Benito	16,1	0,00	7,87	2,60	625	38,50	37,23		2023.03.07 10:45
OCC	ECC-12	Villafranca de los Barros	14,5	0,00	7,71	3,64	1.639	93,00	57,30		2023.03.07 10:45
OCC	ECC-13	Jerez de los Caballeros	14,5	8,60	7,72	4,34	1.573	71,80	55,66		2023.03.07 10:45
OCC	ECC-14	Montijo	15,8	0,10	7,05	3,61	660	114,40	19,19		2023.03.07 10:45
OCC	ECC-15	Olivenza	14,7	20,10	7,62	4,20	1.009	88,50	51,29		2023.03.07 10:45
OCC	ECC-16	Almendralejo	15,8	11,70	7,07	6,62	1.707	42,30	56,79		2023.03.07 10:45
ORI	ECC-01	Alcázar de San Juan	16,6	3,10	7,52	6,20	2.750	82,00	65,21		2023.03.07 10:45
ORI	ECC-02	Daimiel	18,0	1,50	7,58	3,73	3.507	70,00	8,23		2023.03.07 10:45
ORI	ECC-04	Pozoblanco	12,6	173,10	7,98	0,49	2.390	-378,60	109,11		2023.03.07 10:45
ORI	ECC-05	Valdepeñas	16,4	0,00	7,35	2,01	1.641	113,10	48,62		2023.03.07 10:45
ORI	ECC-06	Villarrobledo	16,8	58,30	8,60	3,61	2.498	-47,60	84,07		2023.03.07 10:45
ORI	ECC-07	Villarrubia de los Ojos	14,9	16,14	7,13	6,69	832	-122,30	70,99		2023.03.07 10:45
ORI	ECC-08	Villarta de San Juan	12,6	0,18	7,44	1,64	2.515	-24,70	13,53		2023.03.07 10:45

## Información proporcionada por la red

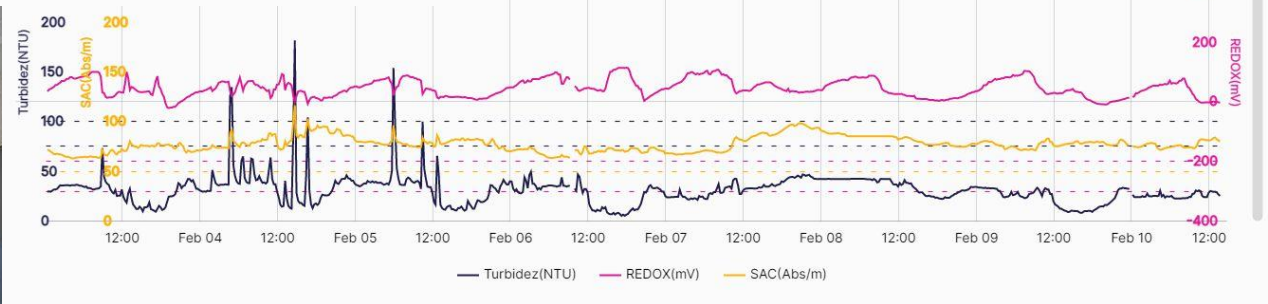
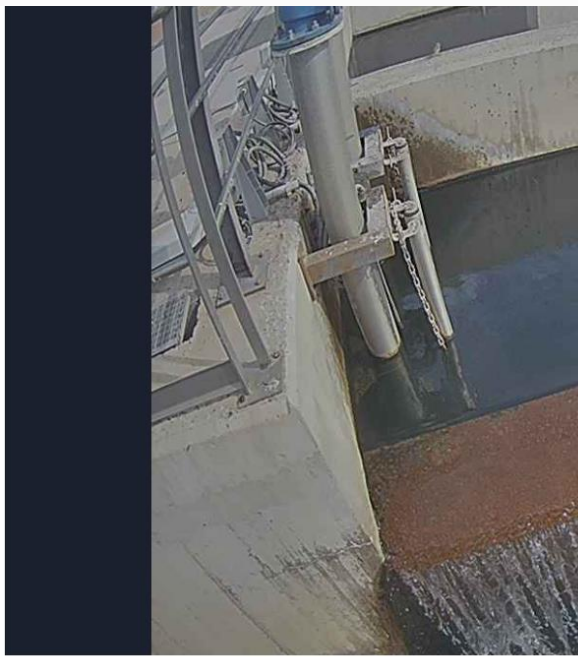
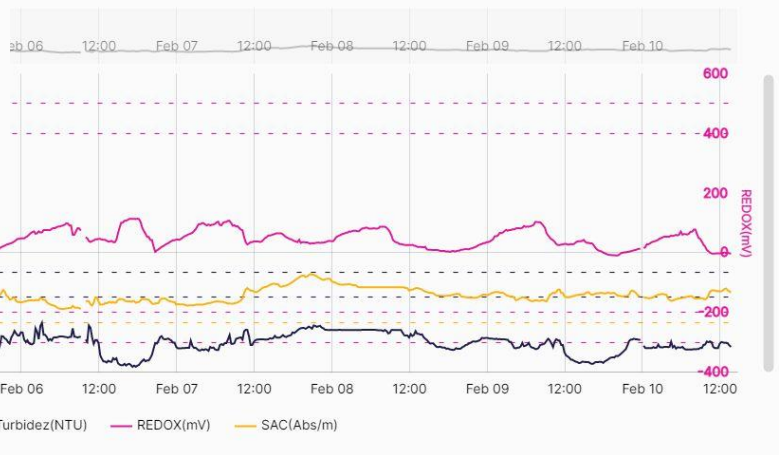
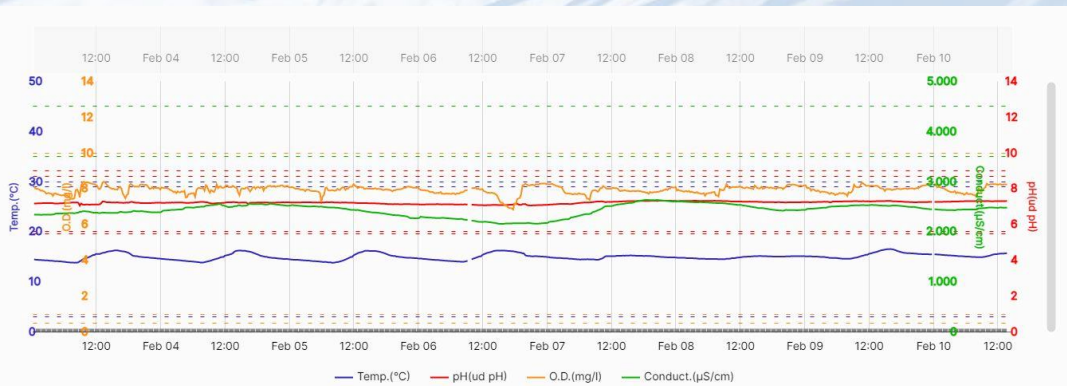
La digitalización del agua en los organismos de cuenca españoles  
 Control de las depuradoras de aguas residuales y bot de Telegram para las Redes de Control





## Estación fácilmente reubicable

La digitalización del agua en los organismos de cuenca españoles  
Control de las depuradoras de aguas residuales y bot de Telegram para  
las Redes de Control



Fecha y hora: 2023-02-10 13:00:00

## Información monitorizada



# Ejemplos de vertidos anómalos

Se registran episodios de vertido anómalo de corta duración que afectan a la turbidez, SAC, y alteración de los ciclos de conductividad.

Las imágenes confirman los episodios.



Don Benito: ECC-11

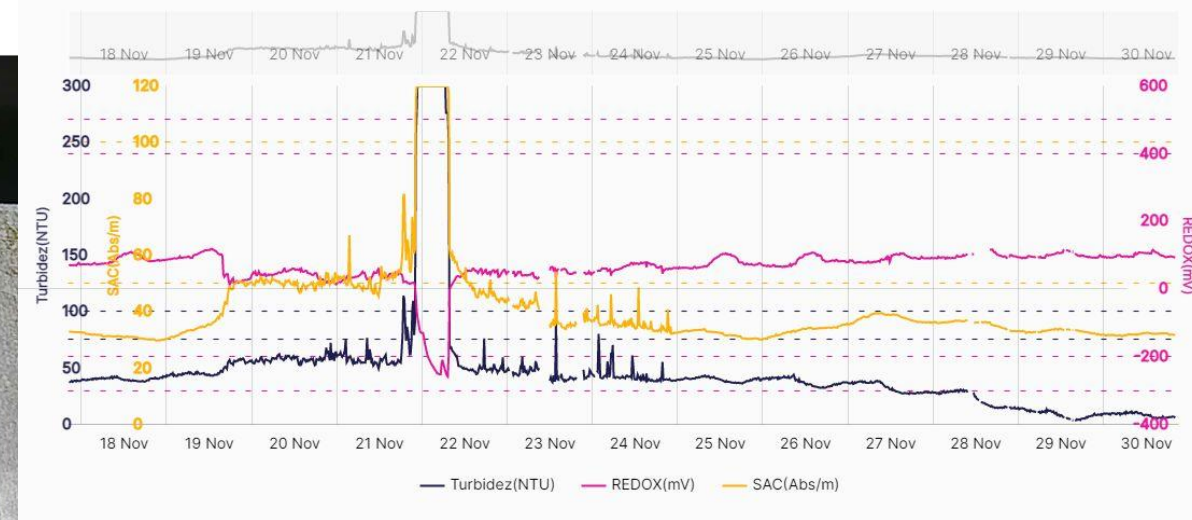
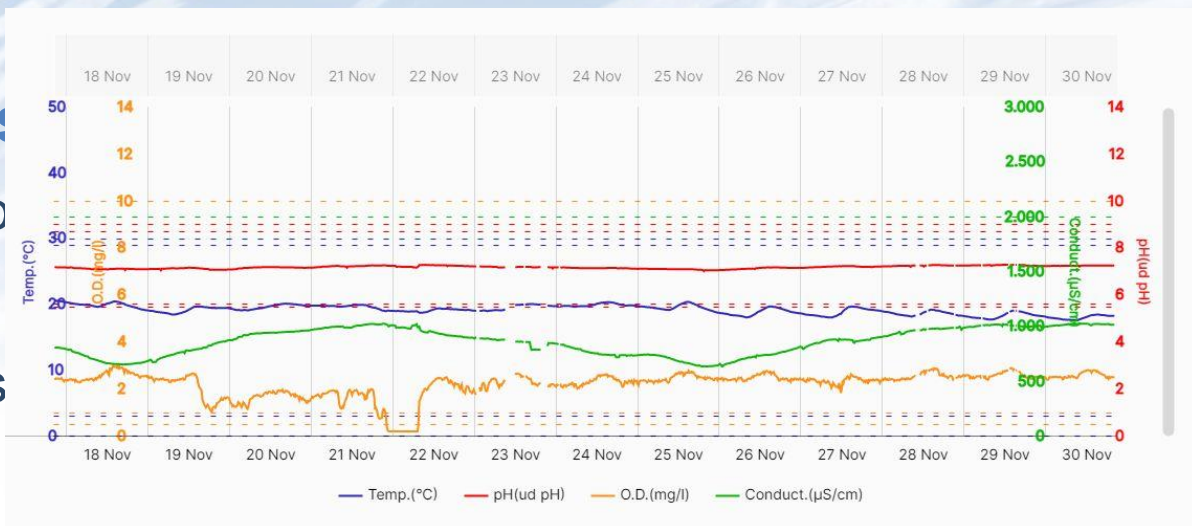


Fecha y hora: 2023-01-26 04:00:00



# Ejemplos de vertidos anómalos

Se registra un episodio de vertido anómalo se ven fuertemente afectadas las variables de: oxígeno disuelto, REDOX, turbidez y SAC.



# Gestión de la información de episodios anómalos. Análisis de la información

- Avisos por técnico especializado, diario, y por incidentes.
- Informes diarios automáticos REACAR y SAICA.
- Entrar en la web, bot de Telegram.
- Se da acceso a la **información en continuo** al titular del vertido y explotador EDAR para autocontrol.

# Gestión de la información de episodios anómalos.

## Procedimiento de actuación

- En función de la gravedad y considerando que no hay evaluación de VLE sino una aproximación a la bondad del tratamiento dado a las ARU:
  - Requerimientos vía email.
  - Requerimiento vía notificación.
  - Inspecciones por CHG con toma de muestras para valorar daños y proponer incoación de un procedimiento sancionador.



# Gestión de la información de episodios anómalos.

- **Ventajas:**

- Efecto disuasorio.
- Alerta de incidentes a inspeccionar antes de posibles repercusiones mediáticas.
- Apoya informes técnicos en procedimientos sancionadores.

- **Inconvenientes:**

- No controla VLE.
- Episodios muy cortos con difícil respuesta por el Organismo de Cuenca.

# Gestión de la información de episodios anómalos.

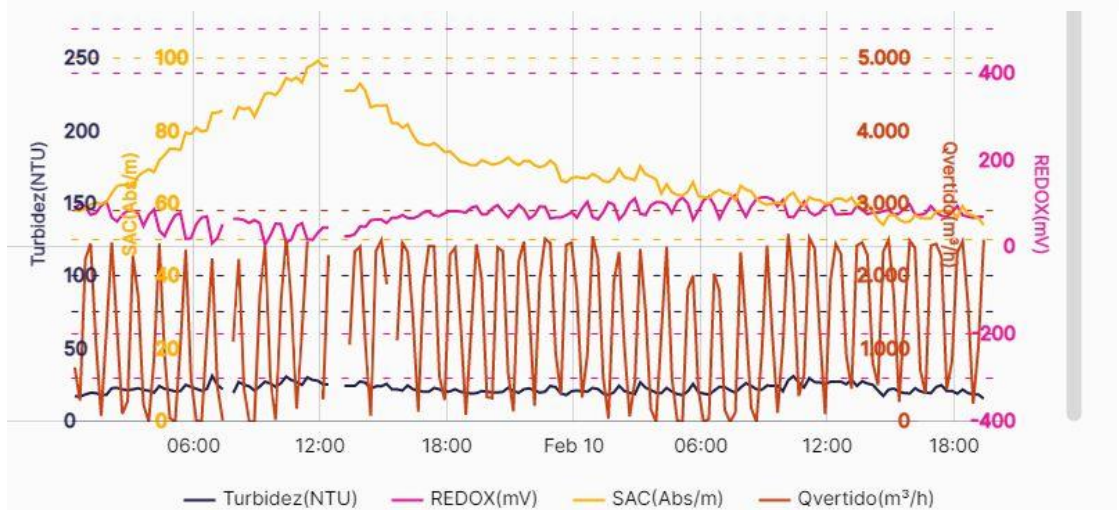
## Aspectos a mejorar

- Inclusión en la normativa de los siguientes aspectos:
  - Tomamuestras automáticos.
  - Seguimiento y evaluación en continuo de VLE.
  - Valoración de daños ante parámetros medidos en continuo o muestreados de forma automáticos.

# Mejoras a corto y medio plazo

Ampliar como parámetros a monitorizar:

- Caudal de vertido tratado. Ya en progreso. Empleado equipos de la EDAR.
- Caudal de vertido aliviado.



La digitalización del agua en los organismos de cuenca españoles  
Control de las depuradoras de aguas residuales y bot de Telegram para las Redes de Control



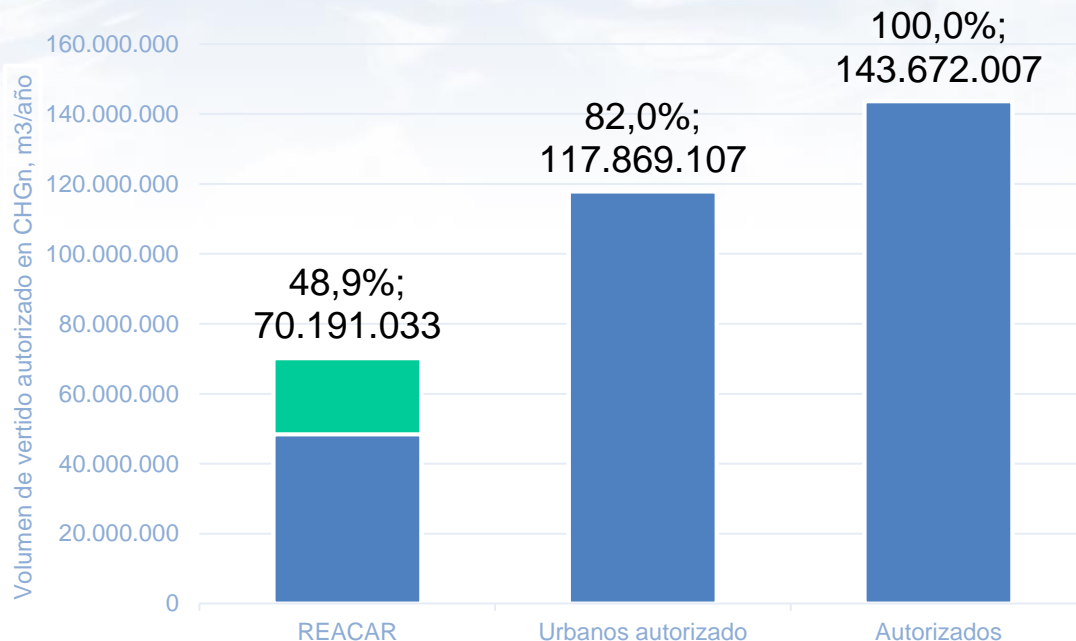


## Mejoras a corto y medio plazo

### Ampliación de la red:

- Requiere nuevo contrato.
- Objetivo: nuevas ECC para EDAR con más de 1.000.000 m3 anuales autorizados.
- Permitiría que REACAR controlara el 48,9 % del volumen anual de vertido autorizado y el 59,6%, en el caso de urbanos

Alcance de la red REACAR futura



La digitalización del agua en los organismos de cuenca españoles  
Control de las depuradoras de aguas residuales y bot de Telegram para las Redes de Control

# 3

## BOT de Telegram: @SIRA Guadiana BOT

1. Introducción.
2. Sistema de Información de Redes Automáticas.
3. BOT de Telegram.
4. Imagen corporativa SIRA Guadiana.

## Características:

- BOT de Telegram.
- Alternativa a la web.
- Aplicación interactiva.
- Sencillez de uso.
- Rapidez de consulta.
- Empleo desde navegador web en escritorio.
- Información según tipo de usuario.



La digitalización del agua en los organismos de cuenca españoles  
Control de las depuradoras de aguas residuales y bot de Telegram para  
las Redes de Control



17:21

SIRA Guadiana BOT  
bot

SIRA Guadiana  
Sistema de Información de Redes Automáticas de la Guadiana

Interactúa con el BOT SIRA Guadiana para recibir información instantánea e histórica de las redes. [https://t.me/Guadiana\\_Confe\\_Bot](https://t.me/Guadiana_Confe_Bot)

VER CANAL

14:51

¿Qué tipo de información desea extraer?  
-Datos automáticos sin validar-

14:51

REACAR 17:21 ✓

Seleccione la estación para REACAR, o haga click en el botón 'Atrás' para elegir otra red de control.

17:21

Mensaje

ECC-09: Badajoz      ECC-10: Miajadas

ECC-11: Don Benito      ECC-12: Villafranca de los Barros

ECC-13: Jerez de los Caballeros      ECC-14: Montijo

ECC-15: Olivenza      ECC-16: Almendralejo

ECC-01: Alcázar de San Juan      ECC-02: Daimiel

ECC-04: Pozoblanco      ECC-05: Valdepeñas

17:22

SIRA Guadiana BOT  
bot

ECC-09: Badajoz 17:21 ✓

ECC-09: Badajoz - 2023.02.10 - 16:15 UTC

Var	Nombre	Valor	Unidad
TA	Temp.	16.93	°C
TB	Turb.	21.00	NTU
PH	pH	6.80	ud pH
OX	O. D.	2.43	mg/l
CD	Conduct.	713.20	µS/cm
RD	REDOX	75.60	mV
SAC	SAC	56.20	Abs/m
QV	Qvertido	715.03	m³/h

17:21

Gráfica      Histórico

<< Atrás      Otra estación

Mensaje

ECC-09: Badajoz      ECC-10: Miajadas

ECC-11: Don Benito      ECC-12: Villafranca de los Barros

ECC-13: Jerez de los Caballeros      ECC-14: Montijo

ECC-15: Olivenza      ECC-16: Almendralejo

ECC-01: Alcázar de San Juan      ECC-02: Daimiel

ECC-04: Pozoblanco      ECC-05: Valdepeñas

17:22

SIRA Guadiana BOT  
bot

SAC SAC 56.20 Abs/m  
QV Qvertido 715.03 m³/h

17:21

Gráfica      Histórico

<< Atrás      Otra estación

17:22

Menú      Mensaje

## Información sobre REACAR

Embalses	Aforos
Nivel río	SAICA
REACAR	S. Multiparamétricas
Concesiones	Industriales
Meteo	Piezometría
Área de Explotación	
Zonas 1ª y 2ª	Zona 3ª
Zona 5ª	Zonas 6ª y 7ª

Zona 5ª 14:13

E: EMBALSES - 2023.02.08 - 13:13 UTC

Estación	Cota[m]	Vol[hm³]	Est
E2-08:CFR	621.73	11.47	■
E2-09:RUE	386.77	34.03	■
E2-10:AZR	335.81	0.13	■
E2-11:SIB	322.83	125.69	■
E2-12:GRG	354.16	16.20	■
E2-13:CUB	345.90	3.45	■
E2-33:ALC	321.75	22.83	■
E2-34:BUR	309.77	35.80	■
TOTAL		249.60 hm³	

14:13

Histórico

<< Atrás      Seleccionar estación

CR: AFOROS - 2023.02.08 - 13:19 UTC

Estación	Q[m³/s]	Nivel[m]	Est
CR1-26	2.03	0.63	■
CR1-01	0.29	0.14	■
CR1-02	0.03	0.14	■
CR1-03	0.00	0.04	■
CR1-04	0.77	1.97	■
CR1-05	1.10	0.30	■
CR1-06	1.83	0.25	■
CR1-07	0.64	0.35	■
CR1-08	0.00	0.03	■
CR1-09	0.00	0.04	■
CR1-10	0.02	0.13	■
CR1-11	0.02	0.06	■
CR1-12	0.03	0.03	■
CR1-13	0.00	0.00	■
CR1-15	2.11	0.65	■
CR1-16	0.18	0.12	■
CR1-17	0.00	0.00	■
CR1-18	0.09	0.25	■
CR1-20	0.28	0.13	■
CR1-21	1.27	0.48	■
CR1-22	0.20	0.20	■
CR1-23	0.00	0.00	■
CR1-24	0.01	0.03	■
CR1-25	0.00	0.04	■
CR1-27	-	0.69	■
CR2-01	2.35	0.32	■
CR2-02	0.98	0.20	■
CR2-03	0.21	0.35	■
CR2-04	1.24	0.38	■

## Información sobre las redes de control

Introduzca la fecha: 14:14

<< 2022 2023

< Feb 2023

L	M	M	J	V	S
		1	2	3	4
6	7	8	9	10	11
13	14	15	16	17	18
20	21	22	23	24	25
27	28				

**E2-11: Sierra Brava - 2023.02.08 - 13:10 UTC**

Var	Nombre	Valor	Unidad
NE1	Nivel	322.83	msnm
VE1	Vol.	125.69	hm <sup>3</sup>
PV1	Vol.	54.08	%
SE1	Sup.	1055.72	ha
PRA	Pacum	0.50	mm
PI	Ih	0.00	mm/h

14:15

Gráf.5mes Gráf.10d Gráf.2d Histórico

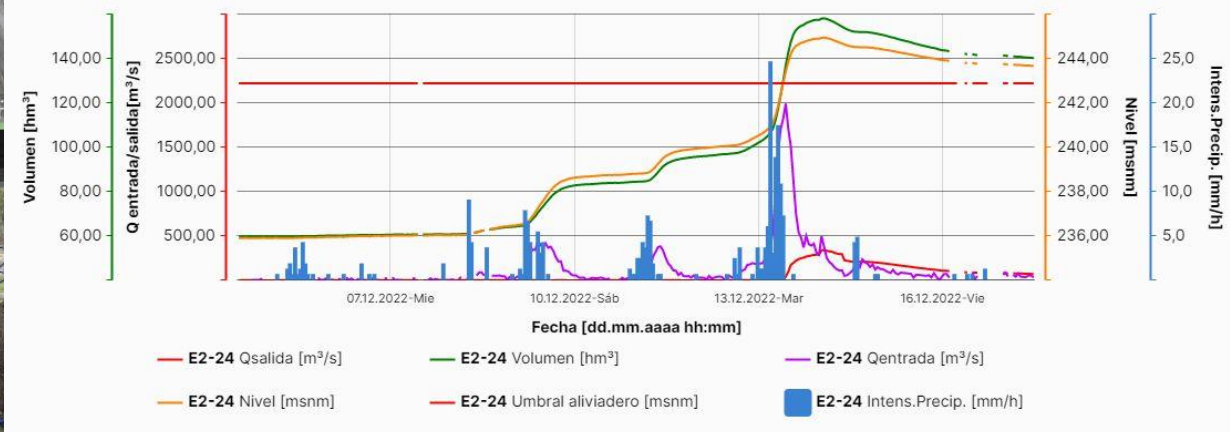
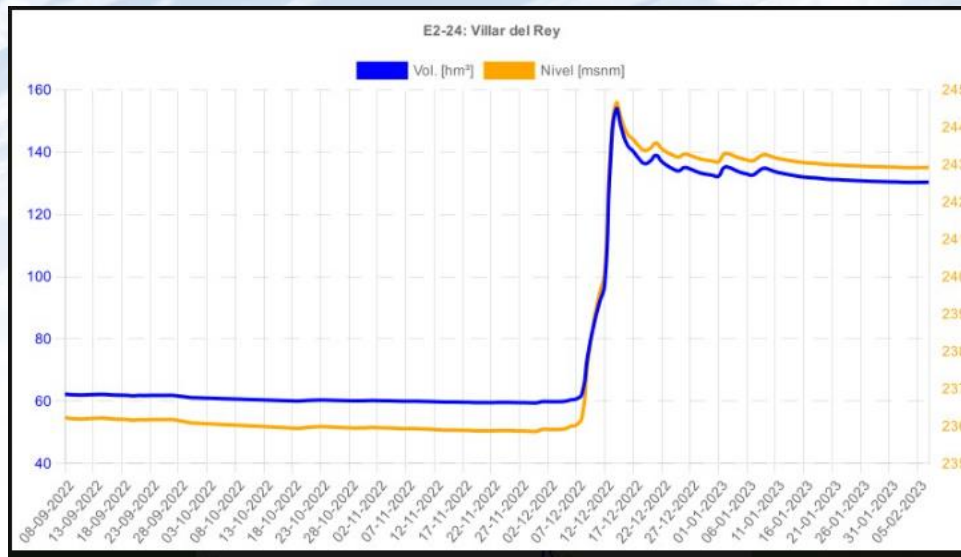
Vídeo Evolución

<< Atrás Foto Otra estación

CR2-38: Entrín en Lobón	CR2-39: Alcazaba en Montijo
CR2-40: Lorianilla en Montijo	CR2-41: Guerrero en Montijo
CR2-54: Rivera de La Albuera	CR2-42: Albuera en Talavera
CR2-43: Zapatón a.ab. Villar del Rey	CR2-44: Gévora en los Riscos
CR2-45: Gévora en Valdebotoa	CR2-46: Rivilla en Badajoz
CR2-47: Calamón en La Dehesilla	CR2-48: Tripero en Arroyo de San Serván
CR2-50: Ardila en Oliva de la Frontera	<b>E2-25: Azud de Badajoz</b>
CR2-55: Guadiana en Harco de los Pollos	CR3-01: Múrtigas en Encinasola

## Información sobre las redes de control





## Información sobre las redes de control

La digitalización del agua en los organismos de cuenca españoles  
 Control de las depuradoras de aguas residuales y bot de Telegram para las Redes de Control

# 4

## Imagen corporativa SIRA Guadiana

1. Introducción.
2. Red de Estaciones Automatizadas de Control de Aguas Residuales (REACAR).
3. BOT de Telegram.
4. Imagen corporativa SIRA Guadiana.

Sistema de Información de Redes Automáticas de la cuenca del Guadiana. Redes de control cuantitativo y cualitativo de recursos hídricos: SAIH, SAICA, ROEA y piezometría.



### Presentación

El cometido primero de la Red Integrada (SAIH-SAICA-ROEA-PIEZO) del Guadiana es el de monitorizar y conocer en todo momento el estado de las aguas y su calidad para prevenir y controlar el riesgo de avenidas, vigilancia de la calidad de las aguas y vigilancia del estado de los acuíferos, a la vez que permite racionalizar el aprovechamiento de los recursos hídricos. Sus funciones básicas son:

- La captación de información sobre el estado del medio hídrico a partir de sensores.
- La captación de información de calidad de las aguas superficiales y aguas regeneradas.
- La transmisión y difusión de esta información hacia el centro de control.
- El procesamiento y análisis de la información que permita la evaluación del estado.
- La presentación a los interesados según sus necesidades específicas de información.

### Enlaces

- Boletín Hidrológico semanal
- Boletín Hidrológico semanal: Visor SIG

### Tweets de @saihguadiana



## Nueva imagen corporativa SIRA Guadiana

La digitalización del agua en los organismos de cuenca españoles  
Control de las depuradoras de aguas residuales y bot de Telegram para las Redes de Control



# Muchas gracias por vuestra atención.

apaniagua@chguadiana.es

Les invitamos a visitar el canal de Youtube de la **Confederación Hidrográfica del Guadiana** y a seguirnos en nuestras redes sociales:

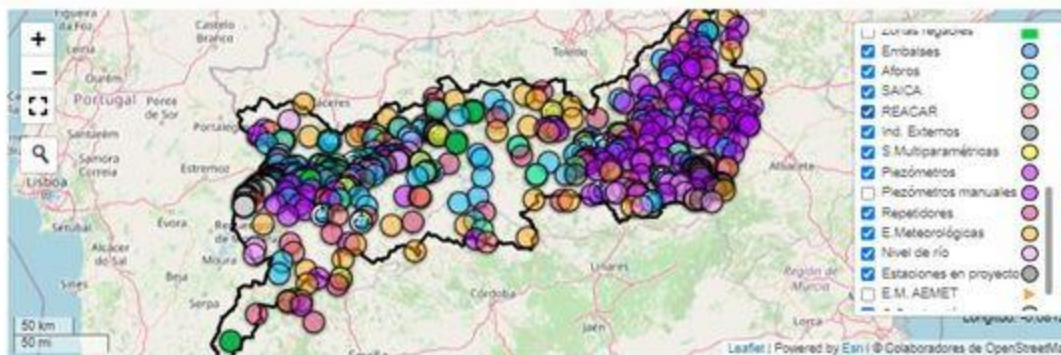


-  @saihguadiana
-  @siraguadiana
-  SIRA Guadiana
-  t.me/siraguadiana

-  @CH\_Guadiana
-  @chguadiana
-  Confederación Hidrográfica del Guadiana
-  Confederación Hidrográfica del Guadiana

La digitalización del agua en los organismos de cuenca españoles  
Control de las depuradoras de aguas residuales y bot de Telegram para las Redes de Control

Sistema de Información de Redes Automáticas de la cuenca del Guadiana. Redes de control cuantitativo y cualitativo de recursos hídricos: SAIH, SAICA, ROEA y piezometría.



### Presentación

El cometido primero de la Red Integrada (SAIH-SAICA-ROEA-PIEZO) del Guadiana es el de monitorizar y conocer en todo momento el estado de las aguas y su calidad para prevenir y controlar el riesgo de avenidas, vigilancia de la calidad de las aguas y vigilancia del estado de los acuíferos, a la vez que permite racionalizar el aprovechamiento de los recursos hídricos. Sus funciones básicas son:

- La captación de información sobre el estado del medio hídrico a partir de sensores.
- La captación de información de calidad de las aguas superficiales y aguas regeneradas.
- La transmisión y difusión de esta información hacia el centro de control.
- El procesamiento y análisis de la información que permita la evaluación del estado.
- La presentación a los interesados según sus necesidades específicas de información.

### Enlaces

- Boletín Hidrológico semanal
- Boletín Hidrológico semanal: Visor SIG

### Tweets de @saihguadiana



## Nueva imagen corporativa SIRA Guadiana

La digitalización del agua en los organismos de cuenca españoles  
Control de las depuradoras de aguas residuales y bot de Telegram para las Redes de Control