



## Colaboración entre EMACSA e Instituciones públicas: Convenios con el CENTA y Universidad de Córdoba.

**Francisco Javier Rojas Moreno**

Empresa Municipal de Aguas de Córdoba, S.A. (EMACSA), C/De Los Plateros, 1;  
14006-Córdoba  
*fjrm@emacsa.es*

### **RESUMEN**

En abril de 2021 se procedió a la firma del Convenio de Colaboración Específico entre la Fundación Pública Andaluza Centro de las Nuevas Tecnologías del Agua (CENTA) y la Empresa Municipal de Aguas de Córdoba S.A. (EMACSA) para una asistencia técnica y Propuesta de solución. El objeto de este convenio se centró en la realización, por parte de la Fundación CENTA, de los trabajos técnicos necesarios de asistencia técnica para la elaboración de una propuesta que complementara los sistemas de depuración existentes en la barriada de Santa María de Trassierra (Córdoba), así como el seguimiento semestral durante tres años de los resultados obtenidos en las instalaciones.

Por otro lado, en julio de 2020, tras la primera ola de infecciones de la Pandemia, EMACSA inició colaboración con investigadores de los departamentos de Genética, Bioquímica y Biología Molecular y Química Inorgánica e Ingeniería Química a través del Convenio de Investigación para la "Detección cuantitativa del virus SARS-CoV-2 en el agua residual de la red de saneamiento de Córdoba como indicador de alerta temprana de propagación de COVID-19",

#### **Palabras clave**

Agua residual, fosa séptica, Contactor Biológico Rotativo (CBR), Nueva Directiva de Tratamiento de aguas residuales, UCOVID19.

### **1 INTRODUCCIÓN**

En el caso de la colaboración con el CENTA, la principal circunstancia que condicionaba la propuesta de posibles alternativas para la reforma de las EDAR Trassierra 1 y 2, al objeto de mejorar sus rendimientos de depuración para cumplir con los requisitos de vertido, según el RD 509/ 1996 [1], era la muy escasa superficie disponible en ambos escenarios.

**SMART WATER:**

Transición hacia sistemas inteligentes, sostenibles y resilientes



Figura 1. EDAR TRASSIERRA I



Figura 2. EDAR TRASSIERRA II

Teniendo en cuenta esta limitación de espacio, se propusieron dos posibles alternativas, que cumplirían con los requerimientos depurativos, consistentes en la instalación de CBR y decantadores lamelares tras las fosas existentes o, como segunda opción, la instalación de unidades de filtración de los efluentes tratados.

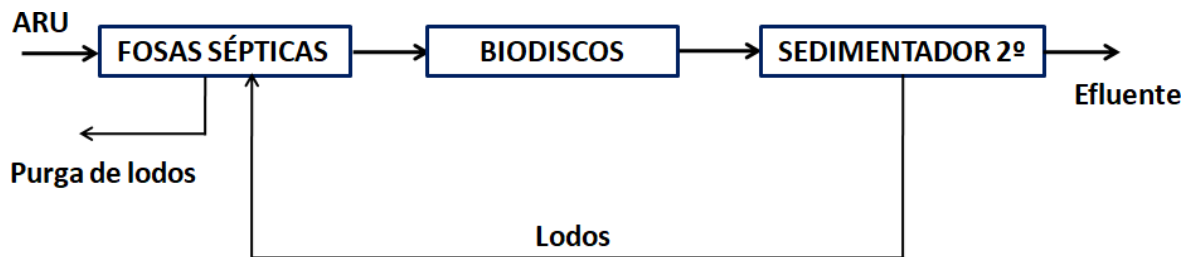


Figura 3. Diagrama de flujo alternativa 1.

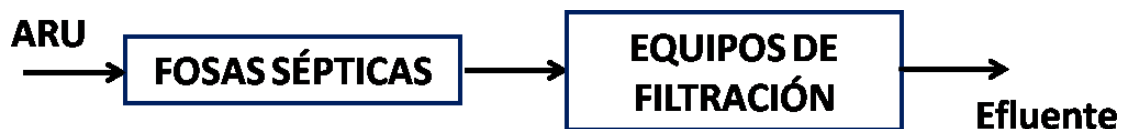


Figura 4. Diagrama de flujo alternativa 2.

La colaboración con la UCO consistía en realizar un seguimiento de la evolución de la presencia de material genético del virus SARS-CoV-2 (causante de COVID-19) en las aguas residuales de la red de saneamiento de la ciudad de Córdoba con el fin de anticipar la aparición de posibles nuevos brotes en la población.

**SMART WATER:**

Transición hacia sistemas inteligentes, sostenibles y resilientes

El proyecto fue llevado a cabo por el grupo UCOVID19, único grupo de investigación de la Universidad de Córdoba autorizado y capacitado por el Instituto de Salud Carlos III y la Consejería de Salud de la Junta de Andalucía para el diagnóstico del SARS-CoV-2 en muestras biológicas potencialmente infectadas. El seguimiento del SARS-CoV-2 se realizó en colaboración con investigadores del grupo RNM-271 con más de 30 años de experiencia en el campo de las aguas residuales dadas las características de la muestra.

## 2 MATERIALES Y MÉTODOS

### 2.1 COLABORACIÓN CON CENTA

Tras la firma del convenio para la asistencia técnica, la Fundación CENTA inició una etapa de recopilación de información sobre las depuradoras objeto de reforma.

El informe técnico final incluiría los siguientes apartados:

- Estudio de las características de las aguas a tratar: caudales y calidades.

EMACSA aportó a CENTA las características medias de las aguas residuales tratadas en las EDAR Trassierra 1 y Trassierra 2, en período invernal (noviembre-abril) y estival (mayo-octubre), a lo largo de los años: 2016, 2017, 2018, 2019 y 2020. Esta información recogía, para los periodos indicados, los valores medios y punta de: Sólidos en suspensión, DBO5 y DQO de las aguas residuales tratadas en las dos instalaciones de depuración.

- Estudio de alternativas y justificación de la solución adoptada.

Tras el análisis de la información aportada por EMACSA, los técnicos de la Fundación CENTA consideraron de sumo interés realizar una visita a las zonas de actuación. Esta visita se llevó a cabo el 10 de marzo de 2021, siendo recibidos inicialmente en las oficinas de EMACSA en la EDAR de La Golondrina (Córdoba), para luego, acompañados por técnicos de la empresa, llevar a cabo el recorrido por las dos instalaciones de tratamiento objeto de reforma.

- Descripción y dimensionamiento básico de las unidades de tratamiento propuestas.

La principal circunstancia que condicionaba la propuesta de posibles alternativas para la reforma de las EDAR Trassierra 1 y 2, al objeto de mejorar sus rendimientos de depuración para cumplir con los requisitos de vertido, era la muy escasa superficie disponible en ambos escenarios. Teniendo en cuenta esta limitación de espacio, se propusieron las dos posibles alternativas: Instalación de CBR y decantadores lamelares tras las fosas existentes o, como segunda opción, la instalación de unidades de filtración de los efluentes tratados.

- Diagrama de flujo de línea de tratamiento propuesta (ver figuras 3 y 4)
- Plano de planta de la línea de tratamiento propuesta.

**SMART WATER:**

Transición hacia sistemas inteligentes, sostenibles y resilientes

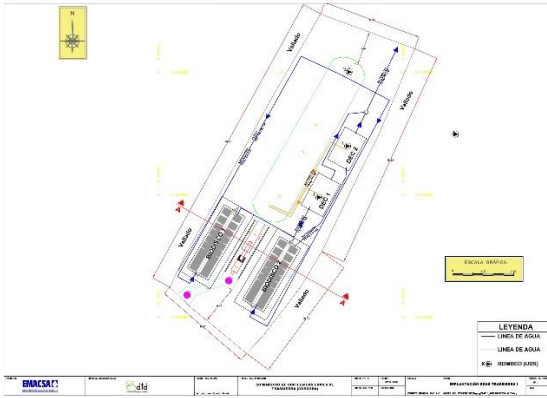


Figura 5 Plano EDAR TRASSIERRA I

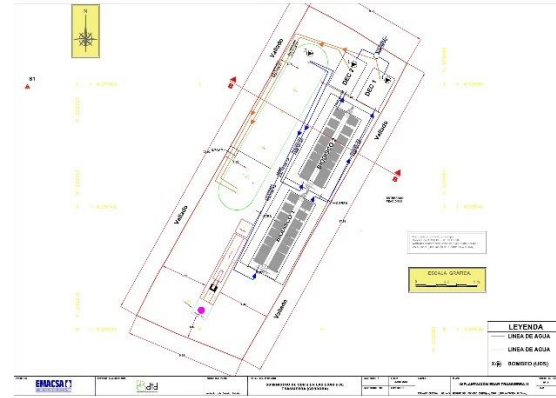


Figura 6 Plano EDAR TRASSIERRA II

- Presupuesto aproximativo de la actuación propuesta.

## 2.2 COLABORACIÓN CON LA UCO

En el contexto de la pandemia COVID-19, la Organización Mundial para la Salud recomendó la detección en las aguas residuales de material genético del virus SARS-CoV-2 eliminado a través de las heces y procedente del tracto gastrointestinal superior y del sistema respiratorio superior. Varios estudios demostraron que se podrían detectar aumentos del material genético del SARS-CoV-2 en muestras de aguas residuales varios días antes de la detección de COVID-19 mediante vigilancia clínica.

La epidemiología basada en el control en aguas residuales es una técnica que, en el caso que nos ocupa, buscaba conocer la presencia y circulación del SARS-CoV-2 en una comunidad, a partir del material genético del virus que se detectara en las aguas residuales. A partir de esos niveles detectados y su variación a lo largo del tiempo podíamos evidenciar la circulación del virus dentro de la comunidad. Esto es posible porque un porcentaje elevado de personas infectadas, ya sean sintomáticas, asintomáticas, presintomáticas o postsintomáticas, o incluso sintomáticas sin diagnosticar, excreta en sus heces partículas víricas que se vierten a la red de saneamiento. Dentro de esta red de saneamiento se establecen puntos de muestreo, que pueden situarse en diferentes localizaciones hasta la entrada de la estación depuradora de aguas residuales (EDAR), donde se recogen muestras de estas aguas residuales. Las muestras son enviadas al laboratorio, donde se determina la cantidad de virus presente analizando el material genético (ARN en este caso) que se detecta mediante la técnica denominada “Reacción en cadena de la polimerasa cuantitativa con transcripción inversa” (RT-qPCR, por sus siglas en inglés). Los niveles detectados nos permiten conocer si el número de infectados en la comunidad aumenta o disminuye. Sin embargo, estos niveles detectados también pueden variar debido a multitud de factores a lo largo del proceso, que pueden distorsionar la información, no solo por el número de personas infectadas como, por ejemplo, por precipitaciones importantes en forma de lluvia.

**SMART WATER:**

Transición hacia sistemas inteligentes, sostenibles y resilientes

El plan de trabajo del proyecto con la UCO consistió en:

- Adquisición del material fungible (equipamiento desechable y material de aislamiento y cuantificación) requerido para la cuantificación certera y precisa de la presencia de SARS-CoV-2.
- Puesta en marcha del procedimiento y determinación de rectas patrón,
- Desarrollo experimental del procedimiento de determinación de SARS-CoV-2 de conformidad al protocolo facilitado a AEAS (Asociación Española de Abastecimientos de Aguas y Saneamiento) por el Ministerio de Sanidad (Sanidad, Consumo y Bienestar Social) como procedimiento de referencia [2].

### **3 RESULTADOS Y CONCLUSIONES**

Ambas iniciativas han resultado ser muy útiles por los magníficos resultados obtenidos.

La propuesta de solución aportada por el CENTA se ha ajustado perfectamente a lo requerido y una vez implantada está funcionando a la perfección. La analítica del agua tratada arroja unos rendimientos espectaculares.

La colaboración con la UCO ha superado nuestras expectativas por la inmensa potencialidad que ofrecen las muestras concentradas. Dado lo interesante de los resultados y las posibilidades que ofrece el método, estamos explorando nuevas posibilidades de trabajo conjunto para determinar la presencia de otros elementos cuyo estudio resulta muy interesante, teniendo en cuenta lo recogido en el Borrador o Propuesta de modificación de la Directiva de Tratamiento de Aguas Residuales [3] donde se incluyen controles analíticos en este sentido.

### **REFERENCIAS**

[1] Real Decreto 509/1996 por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas.

[2] Protocolo de detección de SARS-CoV-2 en aguas residuales.

[3] Propuesta de modificación de la Directiva de Tratamiento de Aguas residuales.