

Desarrollo de Datos Espaciales para los Sistemas de Aguas Residuales de California

RESUMEN DEL GRUPO ASESOR – REUNIÓN DE ENERO DE 2026

RESUMEN DE DATOS ESPACIALES

Este documento describe las actividades necesarias para identificar la ubicación espacial y los límites de los sistemas e instalaciones de aguas residuales en la lista final de instalaciones del proyecto de Evaluación de Necesidades de Aguas Residuales (WWNA). Conocer la ubicación espacial y los límites de las instalaciones y los sistemas es fundamental para el análisis de riesgos y soluciones en el marco del proyecto WWNA, pero también resulta útil para otros fines.

Dada la inexistencia de repositorios de datos completos,¹ tanto públicos como privados, es necesario recopilar y generar conjuntos de datos espaciales sobre la ubicación de las diversas instalaciones y tipos de sistemas de tratamiento de aguas residuales analizados en la Evaluación de Necesidades de Tratamiento de Aguas Residuales (WWNA).

Los principales resultados esperados de esta tarea son:

1. El modelado de las zonas sin alcantarillado, a cargo de la Universidad de Massachusetts (UMASS), y la elaboración de los mapas correspondientes.
2. La recopilación, coordinación y organización de los archivos de forma de las redes de alcantarillado sanitario (sistemas SSGO), a cargo de la Universidad de California en Los Ángeles (UCLA) y OWP, y la elaboración de los mapas correspondientes.
3. La recopilación, coordinación y organización de los archivos de forma de las instalaciones de tratamiento de aguas residuales (instalaciones con permisos NPDES y WDR), a cargo de la UCLA, y la elaboración de los mapas correspondientes.

El modelo de la Universidad de Massachusetts Amherst (UMASS) para zonas sin alcantarillado² se describe con mayor detalle en el informe de la Fase 1³ y en otras reuniones del Grupo Asesor, por lo que no se detalla aquí.⁴ Sin embargo, existen otros

¹ Herramientas como las nuevas proyecciones de cuencas de alcantarillado (sewersheds) de la USEPA (<https://www.epa.gov/cwns/sewersheds>) podrían ser útiles en el futuro; sin embargo, en este momento no parecen ser preferibles, en términos de precisión y nivel de detalle, a las fuentes de datos y métodos que proponemos utilizar aquí

² Véase: <https://innovation.luskin.ucla.edu/wp-content/uploads/2025/07/UMass-Unsewered-Model-Executive-Summary-ENGLISH.pdf>

³ Véase:

https://www.waterboards.ca.gov/water_issues/programs/waste_discharge_requirements/docs/wastewater-needs-assessment-phase-1-report.pdf

⁴ El modelo de UMASS utiliza datos geoespaciales y aprendizaje automático para predecir, a nivel de parcela, si las propiedades requieren infraestructura de aguas residuales y si están conectadas o no al alcantarillado. El modelo de UMASS ha sido descrito en detalle en reuniones anteriores del Grupo Asesor.

tres tipos de instalaciones y sistemas para los que necesitamos recopilar o generar datos espaciales: 1) instalaciones del Sistema Nacional de Eliminación de Descargas de Contaminantes (NPDES), 2) instalaciones con Requisitos de Descarga de Residuos (WDR) y 3) sistemas de la Orden General del Sistema de Alcantarillado Sanitario (SSSGO).

Este resumen ejecutivo se centrará en las Tareas 2 y 3 enumeradas anteriormente. El propósito de estas tareas es servir tanto para un posible uso posterior por parte de las Juntas de Agua, ya sea de uso interno o para mapas públicos, como para su utilización en tareas posteriores del análisis en la Fase 2. En ese sentido, estas tareas constituyen en gran medida un medio para apoyar otros componentes de la WWNA, en particular las tareas de evaluación de Riesgos y Soluciones de la Fase 2, y de manera más amplia, más allá de la WWNA.

Desarrollo de Análisis Espacial

Debido a la falta de datos espaciales en este ámbito, debemos recurrir a una combinación de identificadores espaciales para los sistemas, cuya precisión y granularidad varían. Por lo tanto, la recopilación, validación y sincronización de datos espaciales para todos los sistemas analizados sigue siendo un área susceptible de importantes mejoras en futuras iteraciones del WWNA, que detallaremos con mayor profundidad en el Informe Final “Hoja de Ruta”. Cabe destacar que, si bien California requiere un esfuerzo adicional considerable, más allá del WWNA, para caracterizar el perfil espacial de sus sistemas de aguas residuales, esto es válido para todos los estados que analizamos, excepto Massachusetts.⁵

El método ideal para utilizar los datos espaciales es obtener el área real de prestación de servicios de cada sistema en forma de un polígono en formato “shapefile”.⁶ Es probable que los sistemas SSSGO sean el único tipo de sistema, de los tres, que cuente con una proporción considerable de shapefiles. La Junta Estatal de Control del Agua exige que dichos sistemas presenten un Mapa del Área de Servicio del Sistema de Alcantarillado Sanitario a más tardar el 31 de diciembre de 2025 (Orden 2022-0103-DWQ). Sin embargo, muchos representantes de los sistemas han presentado voluntariamente un shapefile antes de la fecha límite requerida. Con los shapefiles proporcionados, también podemos asignar espacialmente límites a algunas instalaciones NPDES y WDR que operan en conjunto con sistemas SSSGO.

Sin embargo, incluso con estos shapefiles, existen numerosas dudas e irregularidades aparentes en algunos de los límites, las cuales estamos analizando con mayor detalle. En ausencia de shapefiles —lo que será el caso incluso para muchos sistemas

Véase: https://youtu.be/iqQu_49HRho

⁵ Por ejemplo, véase <https://www.mass.gov/info-details/massgis-data-massdep-estimated-sewer-system-service-area-boundaries>

⁶ Véase: <https://desktop.arcgis.com/en/arcmap/latest/manage-data/shapefiles/what-is-a-shapefile.htm>

SSSGO— nos basaremos en datos puntuales para cada instalación o sistema, en forma de una dirección válida o puntos de latitud y longitud, para caracterizar la ubicación aproximada del sistema. Buscaremos caracterizar el centroide del sistema siempre que sea posible; sin embargo, en nuestro análisis inicial dentro del Sistema Integrado de Calidad del Agua de California (CIWQS) para geolocalizar estas instalaciones, incluso la obtención de una única dirección válida o de un punto de latitud y longitud para algunos sistemas (especialmente los sistemas WDR) puede resultar difícil.

Nuevamente, dentro de la WWNA, los datos espaciales se están recopilando con fines instrumentales para su uso en las evaluaciones de Riesgos y Soluciones. Tal como se analiza con mayor detalle en los resúmenes complementarios del Grupo Asesor para la reunión del Grupo Asesor de enero de 2026, para aplicar variables de riesgo —como la vulnerabilidad socioeconómica o al cambio climático— a las instalaciones y sistemas, utilizaremos análisis SIG para construir perfiles a nivel de sistema de la población atendida por cada instalación o sistema. Por ejemplo, utilizaremos datos demográficos y de ingresos de la Oficina del Censo de los Estados Unidos para estimar la población atendida por cada sistema, desglosada por grupo racial/étnico, o para identificar aquellos sistemas con altas proporciones de poblaciones históricamente marginadas. Estas características pueden asignarse a nivel de sistema o, con análisis adicionales, distribuirse a instalaciones individuales de aguas residuales o a sus límites de área de servicio definidos, a fin de reflejar mejor las características demográficas locales.

Para el análisis de soluciones, los datos espaciales también son importantes para evaluar posibles oportunidades de integración física o conexión, así como de colaboración, entre instalaciones o sistemas inadecuados que podrían beneficiarse de conectarse a otra instalación o sistema que funcione adecuadamente. Este análisis se basará en medidas de proximidad espacial simple entre los sistemas en general, así como, cuando sea posible, entre instalaciones clave o componentes de infraestructura de interés.