

Lodos de EDAR: ¿residuo o recurso?

Resumen y conclusiones de la segunda jornada técnica sobre valorización, tratamientos, análisis y costes de lodos de EDAR

Redacción Tecnoaqua



El tratamiento de los lodos producido en las estaciones depuradoras de aguas residuales (EDAR) requiere de una combinación de procesos para alcanzar el objetivo final de llevarlos a su aprovechamiento o disposición final. Hay que tener en cuenta que los lodos separados de las aguas residuales, tanto urbanas como industriales, deben estar estabilizados, espesados y desinfectados antes de su uso posterior, ya sea como biosólidos o fertilizantes para la agricultura, para recuperación de suelos, para valorización energética u otros nuevos usos a futuro. Además, con la entrada en vigor de la nueva Directiva de Tratamientos de Aguas Residuales Urbanas (TARU) se requerirán nuevos procesos terciarios y cuaternarios que también afectan a la línea de fangos de cualquier EDAR. Esta nueva normativa busca fomentar una economía circular, mejorar la eficiencia energética y optimizar la gestión de los lodos. Así, en un contexto de una economía circular, se espera que aumente el uso de los residuos sólidos provenientes de las EDAR, como es el caso de los fangos. Para ello, es necesario conocer los avances en el tratamiento de estos fangos para solventar dos de sus principales problemas: su alto contenido de agua y la eliminación de los agentes patógenos. Y, por supuesto, conocer los costes de estos tratamientos. ¿Estamos, por tanto, ante un residuo o un nuevo recurso? Para dar respuesta a ello, el Grupo Bioindicación Sevilla (GBS), la Asociación Española del Agua Urbana (DAQUAS) y las publicaciones *Tecnoaqua* e *IndustriaAmbiente* organizaron el pasado 19 de junio en Madrid la 'II Jornada Técnica sobre valorización, tratamientos, análisis y costes de lodos de EDAR'. Esta jornada contó con el patrocinio de Acciona, AGQ Labs, Eurofins Environment Testing, Global Omnium, Grupo Valora, Lana Sarrate, Marea Rusvel, Rewind Organics y VEGA.



La jornada fue inaugurada por los representantes de las entidades coorganizadoras, con Jesús Maza como presidente de DAQUAS, Eva Rodríguez como responsable de I+D+I del GBS, y Rubén Vinagre como coordinador editorial de *Tecnoaqua*, quien también actuó como moderador del evento. Maza destacó que, en un contexto de economía circular, es muy importante el tratamiento y aprovechamiento de los lodos producidos en proceso de depuración. Además, señaló retos a los que se enfrenta el sector del agua urbana con la entrada en vigor de la nueva Directiva de Tratamiento de Aguas Residuales Urbanas (TARU), ya que se requerirán importantes inversiones para poner en marcha, entre otros, nuevos procesos terciarios y cuaternarios, que también afectan a la línea de fangos. Por su parte, Eva Rodríguez incidió que Europa vuelve a poner al sector de las aguas residuales nuevos retos para dar un cambio radical en sus tratamientos, incluyendo esta vez los lodos y su uso sostenible, lo que requiere no solo aplicar la normativa lo mejor posible, sino también realizar una trazabilidad y seguimiento mayor, desde el inicio hasta la última entrega en campo. Como experta en bioindicación, recordó que en los procesos de aguas residuales y fangos activos se trabaja con organismos vivos, por lo que se deben tener en cuenta elementos como reducir nutrientes o analizar nitrógeno y fósforo. En definitiva, trabajar de la manera más óptima posible.

BLOQUE 1: REALIDAD Y RETOS NORMATIVOS DE LOS LODOS DE EDAR. UNA VISIÓN INSTITUCIONAL

El primer ponente de este bloque temático fue Irene Morante Sanchez, jefa de Área de Saneamiento y Depuración en la Subdirección de Planificación Hidrológica de la Dirección General del Agua del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (Miteco). Con su ponencia titulada 'Implicaciones de la nueva directiva TARU: presente y futuro de la gestión de las aguas residuales y lodos de EDAR', Morante explicó los cambios más significativos de esta nueva normativa en relación a la anterior, tales como la ampliación del umbral de aplicación a las pequeñas poblaciones, la intensificación de los requisitos de tratamiento para las aguas residuales (obligatoriedad de realizar un tratamiento secundario en todos los casos, nuevos límites de vertido de nutrientes, etc.), la incorporación de un nuevo tratamiento cuaternario para la reducción de microcontaminantes que deberá financiarse a través de un esquema de Responsabilidad Ampliada o el fijar un objetivo de neutralidad energética para el sector, de acuerdo a los preceptos del Pacto Verde Europeo.

Seguidamente, María Luisa Ballesteros Jareño, consejera técnica de la Subdirección General de Medios de Producción Agrícola y Oficina Española de Variedades Vegetales del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA), hizo lo mismo con el Real Decreto





1051/2022, en este caso analizando las disposiciones del Real Decreto de Nutrición Sostenible que afectan a la aplicación de los lodos de depuradora a los suelos agrarios. Entre otras medidas destacó que se propone retrasar un año la obligación de adoptar el plan de abonado y un año respecto a esta obligación la obligación de contar con un asesor de fertilización. Se propone flexibilizar los requisitos relativos a la aplicación de estiércoles en determinadas zonas en donde no es posible su aplicación con medios de aplicación mejorados, flexibilizar las condiciones de apilamiento de estiércoles en la explotación y la ampliación del plazo para la aplicación en el suelo mediante enterramiento.

A continuación, Román Francisco López Aragón, coordinador del Grupo de Lodos de DAQUAS y técnico de Reutilización de Aguas y Lodos de EDAR de la Entidad de Saneamiento y Depuración de la Región de Murcia (Esamur), expuso la situación de la gestión de lodos en España. Para López, los lodos procedentes de depuración son unos residuos no peligrosos cuyo origen es consecuencia del saneamiento de las aguas residuales. En España, el volumen de lodos se mantiene estable en los últimos años, superando los 1,2 millones de toneladas de materia seca. Esa cantidad ya implica, de por sí, que se trata de un servicio esencial y su generación se convierte en necesaria. Las normativas existentes y futuras van a determinar el destino de los lodos provenientes de las EDAR, tanto en España como en Europa. Otro aspecto muy importante es la adecuación de las normas reguladoras que definan y tipifiquen las bondades de los lodos EDAR, por su tratamiento y sus parámetros de calidad para diferentes destinos afines al objetivo de la economía circular.

Como último ponente de este bloque, Jairo Gómez Muñoz, representante de DAQUAS en el Grupo de Trabajo de Lodos de EurEau y responsable de I+D+i y técnico de Operación de Nilsa, ofreció la visión europea de la gestión de lodos en Europa, tanto desde el punto de vista de la implantación del porcentaje mínimo de recuperación de fósforo en las EDAR de la nueva TARU, como desde el Observatorio de Biosólidos, cuyo objetivo es recoger, transportar y analizar muestras representativas de un número significativo de EDAR situadas en distintos países de la UE para tener una visión actual de la calidad de los lodos de EDAR a nivel europeo. Según sus datos, la aplicación a suelos es actualmente la principal vía de gestión de los lodos generados en las EDAR urbanas en la Unión Europea (UE), bien sea directamente o formando parte de algún producto fertilizante. Y esta solución tiene muchas ventajas como la recuperación de nutrientes y la mejora de la productividad del suelo.

BLOQUE 2: COMPOSTAJE DE LODOS

Iniició este segundo bloque temático Remedios Albiach Vila, técnica de Innovación del Departamento de Aguas Residuales de Global Omnium, con su ponencia 'Compostaje e innovación: estrategias para una gestión sostenible de lodos'. Según se expuso, los lodos provenientes de la depuración de las aguas residuales son ricos en materia orgánica y nutrientes, pero también pueden contener metales pesados, microorganismos patógenos u otros contaminantes. El uso de los lodos en agricultura es una estrategia muy interesante para mejorar la productividad agrícola incrementando la materia orgánica del suelo, la fertilidad y la presencia de nutrientes. Las tendencias legislativas europeas van encaminadas a



exigir el tratamiento de los lodos antes de su aplicación al suelo, por lo que el compostaje aparece como una vía muy atractiva para su gestión y reciclaje, tanto por su facilidad como por su menor coste en comparación con otros tratamientos. En la ponencia se presentaron los principales resultados de más de diez años de estudios de compostaje realizados por Global Omnium.

A continuación tomó la palabra Javier Valdivia, director de Operaciones de Rewind Organics - Compost Segrià, cuya ponencia abarcó principalmente el uso de la tecnología digital para una gestión eficiente residuos orgánicos y en especial de los lodos EDAR. Para ello se explicó primero la historia y el contexto actual e Compost Segrià y Rewind Organics para, luego, detallar la importancia del levantamiento de datos para el correcto funcionamiento de una planta de compostaje y cómo esto puede afectar a la toma de decisiones. Finalmente, se describió Compostek, la herramienta digital que esta compañía ha desarrollado para la gestión de residuos orgánicos.

Cerró este segundo bloque Olga Herrero Chamorro, directora de Producción de Grupo Valora, con su ponencia 'Alternativas de tratamiento de lodos de depuración en plantas de valorización'. Tal y como marca su título, la ponencia analizó los principales métodos de tratamiento aplicados para obtener lodos aptos para su valorización agrícola, evaluando su viabilidad técnica y operativa. Se expusieron los criterios de diseño y control adoptados en las plantas del Grupo Valora, así como las estrategias de valorización final en función de las características del lodo tratado. El objetivo fue mostrar modelos de operación eficientes, adaptados a diferentes casuísticas y orientados al cumplimiento normativo y a la calidad agronómica del material final.

BLOQUE 3: DIGESTIÓN DE EDAR

Andrea López Martín, técnica de I+D+i de Nilsa y secretaria técnica del Grupo Transversal de I+D de DAQUAS, abrió el tercer bloque con la ponencia 'Digestión anaerobia termófila de fangos de EDAR: proyecto Thermogas'. Este proyecto tiene como objetivo estudiar, optimizar y analizar en un entorno real la viabilidad técnica de la digestión anaerobia termófila (DAT) para recuperar nutrientes, producir energía e higienizar de manera eficaz y segura el fango producido. Se ha estudiado tanto el arranque del proceso termófilo como las etapas transitorias y estacionarias en diferentes condiciones de operación (tiempo de carga, temperatura, % de materia seca) desde la perspectiva de la microbiología, la ingeniería, la ecología microbiana y el modelizado matemático. Se ha contado con instalaciones piloto de digestión anaerobia líquida y de digestión anaerobia seca. Los resultados obtenidos han sido prometedores y plantean una solución viable para la estrategia de fangos que se va a adoptar en la Comunidad Foral de Navarra para cumplir con la nueva directiva de tratamiento de aguas residuales urbanas.

A continuación, Enrique Aymerich, del CEIT, expuso las ventajas de la digestión anaerobia seca en EDAR. La digestión anaerobia seca o de altas concentraciones es una variante de la digestión convencional que opera en un rango de materia seca superior al 10-15%. Su uso se ha extendido especialmente en el tratamiento de la fracción orgánica de los residuos sólidos urbanos (FORSU). En esta ponencia se abordó su aplicación en el ámbito de las depuradoras urbanas, exponiendo los fundamentos de la misma, sus puntos fuertes y puntos débiles, así como las posibles barreras en su implementación en las EDAR de pequeño y mediano tamaño.



Por último, Javier Climent, director de Hydrens, abordó la simulación avanzada aplicada a la optimización de procesos de estabilización de lodos. Según Javier, la digestión anaerobia se realiza en grandes tanques agitados cuya inaccesibilidad dificulta el conocimiento detallado del proceso en condiciones reales de planta. La simulación computacional de fluidos (CFD) permite entender mejor el funcionamiento para optimizar los sistemas. En la ponencia se mostraron los resultados de diferentes trabajos de optimización a escala real para varios sistemas de agitación comerciales y se revisó el estado de la técnica en cuanto a aspectos de interés como la mezcla, la viscosidad, la concentración de sólidos, cosustratos, temperatura, implementación de modelos

bioquímicos, etc. También se mostró el potencial del CFD cuando se aplica a otros sistemas de estabilización como el compostaje.

BLOQUE 4: ESTABILIZACIÓN Y SECADO TÉRMICO

Inició este bloque Amador Rancaño Pérez, *technical leader* en operación y mantenimiento de plantas potabilizadoras y depuradoras de Acciona, con la ponencia 'Experiencia del secado térmico como sistema de higienización del lodo en la EDAR Loeches. Costes de tratamiento y gestión'. En ella se analizó el secado térmico y el compostaje como alternativa a la gestión de fangos, con el objetivo de garantizar una gestión sostenible y aportar soluciones que refuercen la fiabilidad de los ser-





vicios: maximizar la producción de grano seco, posibles mejoras en el diseño y la operación, con especial énfasis en la digitalización de las plantas, elemento clave para optimizar procesos y avanzar hacia una mayor eficiencia en los balances de masa, energía y agua potable.

Seguidamente, Enrique Baquerizo Rodríguez, jefe de División de Producción de Emasesa y presidente de la Comisión V Depuración de Aguas Residuales de DAQUAS, presentó la tecnología de hidrólisis térmica e higienización en la línea de lodos de las EDAR de Emasesa, pues es intención convertir estas plantas en centros tecnológicos y ambientales que contribuyan a la descarbonización de las ciudades y en espacios más sostenibles. Como herramienta fundamental se integra la hidrólisis térmica en la línea de lodos para contribuir en la producción de energía eléctrica renovable y productos con valor agronómico añadido, dando detalles de esta actuación.

Cerró el bloque Eva Rodríguez, en este caso como jefa de laboratorio UTE EDAR Ranilla, con su ponencia 'Cambios en la estructura del fango hidrolizado y repercusiones sobre el proceso'. Para Eva, la hidrólisis térmica es un método que facilita la higienización de los lodos provenientes de las estaciones de tratamiento de aguas residuales, además de ofrecer beneficios adicionales como un aumento en la inertización, la reduc-

ción en la cantidad de lodos generados y un aumento en la producción de biogás. No obstante, las elevadas temperaturas y presiones a las que se somete el lodo provocan cambios en su estructura, los cuales pueden afectar al proceso de manera variable. Es importante evaluar las diferentes problemáticas que pueden surgir en un lodo tratado mediante hidrólisis térmica, como pueden ser la alteración en el tamaño de las partículas y valorar los consumos de gas y agua potable del proceso, en comparación con las ventajas obtenidas, para así realizar un balance completo de los beneficios y desafíos de este sistema.

BLOQUE 5: ANÁLISIS DE LODOS Y APLICACIÓN FINAL

Para el bloque final, Itxaso Carranza, *Excellence in Customer Experience Manager* de Eurofins Iproma, presentó un estudio específico para esta jornada, basado en la base de datos del laboratorio Eurofins Iproma con resultados de más de 5.000 muestras de lodos de depuradoras analizadas por el laboratorio, tratados estadísticamente, para ofrecer una visión detallada y comprensiva del estado actual de los lodos en las EDAR. Este análisis permite a cada explotador comparar sus propios resultados y determinar si se encuentran dentro de la 'normalidad' del sector, más allá del cumplimiento de la legislación vigente. Asimismo, se evaluó hasta qué pun-



to la normativa representa un desafío para el sector en el cumplimiento de los estándares, o si los explotadores disponen de técnicas que les permiten operar sin necesidad de enfocarse en nuevos desarrollos para cumplir con la legislación.

A continuación, Miguel Pascual Acebes, *product manager* de Residuos de AGQ Labs, expuso los retos y nuevas oportunidades que ofrece la implementación del RD 1051/2022 para los laboratorios. Según Pascual, el RD 1051/2022 por el que se establecen normas para la nutrición sostenible de suelos agrarios regula las condiciones de funcionamiento de los laboratorios de control y análisis, y establece una serie de requisitos para garantizar la calidad y seguridad en los resultados que generan estos centros. En su implementación, surgen varios desafíos y oportunidades para los laboratorios. Entre los desafíos destacan la adaptación a nuevas normativas, la inversión en infraestructura y tecnolo-

gía, la capacitación del personal y la documentación y trazabilidad. Como oportunidades de encuentran la mejora de la calidad y fiabilidad, la innovación y competitividad, el acceso a nuevos mercados o una mejor gestión de riesgos. En decir, aunque la implementación del RD 1051/2022 representa un reto importante para los laboratorios en términos de costes y adaptación, también ofrece una oportunidad para mejorar la calidad, incrementar la competitividad y acceder a nuevos mercados.

Finalmente, Alberto Aragonés, director de Marea, habló sobre la 'Valorización de lodos de EDAR como enmienda y nutrición sostenible'. Según el experto, el lodo de EDAR es un subproducto resultante del proceso de depuración de aguas residuales. Está compuesto principalmente por agua y materia sólida orgánica con alto contenido en nutrientes de gran aprovechamiento para usos agrícolas, de jardinería, restauración de terre-



nos degradados, preparación de abonos y valorización energética en procesos de codigestión anaeróbica. A día de hoy, pese a su gran interés como enmienda orgánica, según la normativa aplicable a los lodos de depuradoras, son caracterizados como un residuo no peligroso con código LER 190805, debido a que si no es gestionado adecuadamente pueden causar contaminación de suelos, agua y aire.

CONCLUSIÓN

Enrique Baquerizo, como presidente de la Comisión V sobre Depuración de Aguas Residuales de DAQUAS, realizó la clausura final de la jornada. Resaltando la calidad de la misma y su alta participación, gracias a los más de 170 asistentes que acudieron al Instituto de la Ingeniería de España, en Madrid, Baquerizo señaló que, si bien los lodos son los grandes olvidados dentro de los complejos que suponen las EDAR, no hay duda que disponen en un futuro a corto, medio y largo de plazo de grandes oportunidades. El cumplimiento de las normativas y la importancia de los distintos procesos de valorización, higienización, tratamientos de lodos y análisis no deben olvidar la necesidad de su óptima gestión. Y más desde una visión *one health*, ese enfoque colaborativo e integrado que busca lograr la salud óptima para personas, animales y el medio ambiente a través de la cooperación multidisciplinaria.



La jornada, concluyó Enrique, no solo ha mostrado distintas experiencias técnicas y de actuación, sino que enfatiza la necesidad de aprendizaje y avanzar todos juntos: administración, empresas públicas, empresas privadas, tecnólogos, científicos, universidades, etc. A partir de aquí se tiene que seguir desarrollando conocimiento y tecnología para conseguir la transformación de las plantas depuradoras en auténticos complejos ambientales y que llegue, a través de los lodos, la verdadera valorización energética y de residuos. 🌱

Jornada técnica

VALORIZACIÓN, TRATAMIENTOS, ANÁLISIS Y COSTES DE LODOS DE EDAR






Madrid, 19 de junio de 2025

Organizan:







Patrocinan:













