

Maestros del Agua: conocimiento y experiencia para dar mayor visibilidad al sector

Redacción Tecnoaqua



Para abordar el presente y futuro del ciclo integral del agua en España, con un enfoque holístico, conviene conocer qué se ha hecho hasta hora y cómo. Si bien los avances tecnológicos han contribuido significativamente a la mejora de la gestión del agua a lo largo de los últimos 50 años, haciendo que los sistemas de agua sean más eficientes, seguros y sostenibles, es el factor humano el que ha posibilitado todo ello. Es decir, los profesionales de agua. Con esta idea de aunar pasado y presente, las revistas y portales *Tecnoaqua* e *IndustriaAmbiente* celebraron el pasado 12 de marzo de 2024 en el espléndido escenario del Acuario de Sevilla la jornada 'Los Maestros del Agua: un caudal de experiencia y sabiduría'. Este encuentro, único e inédito hasta ahora en España, reunió a los máximos referentes del sector del agua de los últimos años, los llamados 'maestros del agua'. Este listado está formado por: Joaquín Aguilar, maestro en lodos; Ángel Cajigas, maestro en política y gobernanza; Jorge Chamorro, maestro en tratamiento; Fernando Estévez, maestro en tratamiento; Manuel Fariñas, maestro en desalación; Roque Gistau, maestro en estrategia y gobernanza; Luis Larrea, maestro en tratamiento; Fernando Morcillo, maestro en política, abastecimiento y saneamiento; Rafael Mujeriego, maestro en reutilización; Pedro Polo, maestro en tratamiento; y Juan José Salas, maestro en tratamiento. En total, más de 400 años de experiencia y sabiduría. El evento ha permitido a sus más de 200 profesionales inscritos reflexionar, analizar y debatir sobre el sector del agua y sus retos.



Compartir el conocimiento ha sido el objetivo logrado del encuentro 'Maestros del Agua'. Un conocimiento profesional y vital que 11 de los principales expertos del sector del agua de los últimos 50 años han querido compartir ante un auditorio ansioso de escuchar a esas 'voces autorizadas' en temas de gestión, gobernanza, tratamientos y recursos hídricos. Y es que en general, los 11 maestros han querido en su conjunto reivindicar una mayor visibilidad del agua, un recurso que, siendo esencial, necesita estar en la agenda de los grandes debates nacionales.

Si una cosa queda clara es que el cambio climático es una realidad a nivel mundial y uno de los países con mayor afectación desde el punto de vista hidrológico es España. En estos momentos, tanto Andalucía como Cataluña se encuentran en fase emergencia por escasez de agua. Pero los problemas de España con el agua van más allá de la amenaza de una sequía y la falta de lluvias. También tiene cabida en esta crisis hídrica la poca voluntad por un gran pacto político sobre el agua, la escasa inversión y déficit estructural en infraestructuras hidráulicas, la planificación hidráulica, la adaptación de nuevas normativas o un uso irresponsable de este recurso. Por el contrario, las empresas españolas están muy bien consideradas en el negocio internacional del agua por su capacidad y tecnología, demostrando ser referentes en ámbitos como la desalación y la reutilización.

Bajo este contexto, esta jornada ha querido dar respuesta, mediante tres mesas de debate, a los principales retos relacionados con el agua. La primera sesión se ha dedicado a la política y la gobernanza del agua; la segunda, al tratamiento del agua; y la tercera, a las fuentes alternativas de recursos hídricos. En su conjunto, los temas a tratar han sido la realidad de los servicios urbanos de agua y de la administración hidráulica, el diseño y las tecnologías en las plantas de tratamiento y su nueva concepción como biofactorías y el papel de los lodos de depuradora, la desalación, la reutilización y regeneración de aguas y otras fuentes no convencionales como estrategias para afrontar la escasez hídrica. Y todo ello desde el punto de vista de unos expertos que han vivido de primera mano la evolución del negocio de agua de los últimos 50 años y que han sido 'principales espadas' en la transformación de la cultura hídrica de nuestro país.

POLÍTICA Y GOBERNANZA DEL AGUA

Así, bajo la moderación de Manuel Romero Ortiz, vicepresidente primero de ASA Andalucía y consejero delegado de Emasesa, la primer mesa ha analizado la política y gobernanza del agua a través de los siguientes tres maestros:

Fernando Morcillo ha explicado el futuro del agua urbana. Para el presidente de Honor actual de AEAS,



» En las últimas años la administración hidráulica ha tenido que hacer frente a importantes retos en materia de agua, pero ahora debe atender al más significativo: la gestión de los recursos en situaciones de estrés hídrico

muchos son los retos actuales del sector del agua urbana: aseguramiento del recurso, niveles de calidad que se exige en Europa, tanto del agua como de la prestación de sus servicios, la contaminación de preocupación emergente, las inminentes exigencias sobre las aguas residuales consolidados en la futura nueva directiva, la digitalización y otras evoluciones tecnológicas, el cumplimiento de la Directiva Marco, la sostenibilidad, la economía circular, la huella de carbono de las actividades del sector del agua o la adaptación al cambio climático, entre otros. Pero quizás el más abstracto y trascendente es la divulgación del verdadero valor del agua y su asunción por nuestra sociedad, a la par tarea muy compleja al exigir sacrificios económicos de los usuarios. La gestión patrimonial de los activos, sean instalaciones o infraestructuras, y el cumplimiento de la planificación hidrológica son instrumentos imprescindibles que requerirán un consenso social, una adecuada cooperación y la coordinación entre diferentes administraciones públicas, con la imprescindible colaboración del sector privado.

Roque Gistau ha aportado su experiencia en el ámbito supramunicipal de los servicios públicos de agua y saneamiento. Como es bien conocido, los servicios de abastecimiento de agua y del saneamiento (alcantarillado y depuración) son de competencia municipal, por lo que son los ayuntamientos los obligados a prestar este servicio tanto a los núcleos urbanos concentrados como a los dispersos. Esta concepción decimonónica está ya superada y se han ido adoptando y aplicando modelos de ámbito supramunicipal que se han demostrado mucho más eficientes. La experiencia profesional le ha dado la oportunidad de conocer bien todo tipo de modelos y dirigir dos entidades de gestión supramunicipales bastante ejemplares, una en España y otra en Sudamérica. Su exposición ha sido, precisamente, una reflexión sobre esta circunstancia y la conveniencia de aplicación según los casos, teniendo en cuentas que existe un vacío normativo que recomiende y estimule la aplicación de uno u otro modelo según los territorios fuentes y destinos. El agua no tiene frontera ni en sus captaciones ni en sus desagües, destaca.

Ángel Cajigas ha realizado una mirada crítica (constructiva) a la administración hidráulica, de la que él mis-

mo ha formado parte dentro de la Dirección General del Agua de distintos ministerios de medio ambiente, con la que en la actualidad sigue colaborando. Según Cajigas, en las últimas décadas, la administración hidráulica ha tenido que hacer frente a importantes retos en materia de agua. Sin duda, el más significativo ha sido y es la gestión de los recursos en situaciones de estrés hídrico. Se han acometido planes de desalación y de depuración y se ha avanzado en la protección del dominio público hidráulico. Pero lejos de llevarse por el entusiasmo de los objetivos alcanzados, es necesario hacer un análisis de aquellos aspectos que requieren, a modo de ver del ponente, una cierta mejora en aspectos como: la planificación hidrológica reconoce un déficit estructural, pero no se ejecuta más allá del 30% de las infraestructuras necesarias; el régimen económico financiero de la ley de aguas no permite hacer frente a los gastos y no se ha sido capaz de estructurar un nuevo modelo de financiación; la propia estructura administrativa no se corresponde con los retos que hay que afrontar siendo imprescindible una administración reforzada con un capital humano más motivado; etc. Esta presentación ha sido una llamada a la reflexión a través de un debate constructivo que permita identificar qué no se está haciendo bien y proponer soluciones para conseguir una administración hidráulica más eficiente.

TRATAMIENTOS DEL AGUA

Sergi Martí, presidente de Aqua España, ha sido el encargado de moderar la segunda sesión de la jornada, dedicada a los tratamientos del agua y con los siguientes maestros participantes.

Jorge Chamorro, ingeniero experto en asesoramiento y formación en depuración, ha hablado sobre el diseño de una EDAR desde la operación. Operar una EDAR en pleno siglo XXI, donde la materia prima no es rechazable y debe de funcionar 24 horas al día, 365 días al año y 25 años, requiere que el diseño de los procesos que la componen no solamente se remitan a cumplir con unos parámetros de diseño refrendados por el estado de la técnica. El diseño de una EDAR debe de ser fiable, flexible y funcional, de tal forma que el operador disponga de un abanico de actuaciones amplio. Para ello, el diseño debe de tener en cuenta las posibles vici-



situdes operacionales y de mantenimiento que la EDAR puede sufrir a lo largo de su vida útil como pueden ser: presencia de arenas gruesas y residuos sólidos singulares (toallitas, palillos oídos, fibras, etc.); disposición de equipos de reserva realmente efectivos; compartimentación de bombes: agua bruta, recirculación externa en procesos de fangos activos, a lechos bacterianos, a digestores anaerobios, a deshidratación, etc.; diseños hidráulicos, procesos *by-pass*, funcionamiento con n-1 unidades, cargas hidráulicas excesivas; horas de funcionamiento por turno de trabajo; y construir con valor añadido: compuertas automáticas, edificios lujosos, sistemas de desodorización eficientes, etc.

Luis Larrea ha mostrado toda su experiencia en la optimización del dimensionamiento de procesos biológicos mediante simulación de modelos matemáticos calibrados. Según este tecnólogo, el dimensionamiento de los procesos biológicos de EDAR se lleva a cabo generalmente mediante hojas de cálculo que incluyen ecuaciones basadas en la experiencia (normas ATV alemanas). A mediados de los años 80 empezaron a publicarse modelos matemáticos basados en el conocimiento que daban lugar a sistemas de ecuaciones diferenciales que se resolvían mediante simulaciones por ordenador. Durante los años 90, se llevaron a cabo congresos específicos de la IWA en Copenhague donde se reunían investigadores que creían que este método permitiría

optimizar los dimensionamientos de los procesos de fangos activos, que es el proceso aplicado de manera más extendida en el mundo. Luis Larrea se introdujo en este método desde el año 85 y la primera aplicación fue para la optimización del dimensionamiento de la EDAR de Galindo en Bilbao, siendo aplicado en los siguientes años en muchas más plantas, para la eliminación de nitrógeno y fósforo. Desde el año 2000, Luis se introdujo en modelos matemáticos para procesos con biopelícula y, desde entonces, lo ha aplicado a numerosos procesos biológicos con solo biopelícula o en combinación con fango activo (procesos IFAS).

Pedro Polo Cañas, como consultor en asuntos de formación, asesoría técnica y análisis de instalaciones y procesos, ha entrado en la línea de fangos de una EDAR. El nuevo paradigma de la línea de fangos es, después de la gestión de estos, la generación de energía. Según la experiencia del experto, hay parámetros necesarios para la optimización de este aspecto que no son tenidos en cuenta normalmente. Son los parámetros que influyen en un mejor rendimiento de la digestión anaeróbica. En la presentación se han recogido algunos parámetros recogidos en los análisis de los sistemas de operación sobre espesamientos por gravedad, espesamientos por flotación y digestión anaeróbica. Estos datos indican que estos ni siquiera están, normalmente, incluidos en los procedimientos de operación.



Fernando Estévez ha analizado el paso de la una EDAR a biofactoría y a complejo ambiental, dentro de un contexto tradicional y de nuevas oportunidades. Según Estévez, las instalaciones punteras en depuración de aguas residuales tienen el derecho, y el deber, de seguir evolucionando y coliderando las tendencias de mejora en el sector de las aguas y más particularmente en el de las aguas residuales. El complejo ambiental, evolución de los conceptos biorrefinería, biofactoría o mina urbana, se ofrece como una gran oportunidad y reto para seguir desarrollando la potencialidad de estas instalaciones para que sean recuperadoras de recursos y beneficiosas para el medio ambiente y demostradoras de la realidad de la economía circular. En particular, el sector de las aguas residuales presenta tres grandes puntos de mejora que constituyen los principales ejes de gasto de las actuales EDAR: energía, personal y mantenimiento. El nuevo concepto de complejo ambiental ya se está diseñando en función de las necesidades y de la realidad que rodean a cada instalación. En su intervención, Fernando ha tratado de hacer un paralelismo entre la evolución del concepto EDAR y su trayectoria de trabajo en ellas a lo largo de más de 42 años, desde que comenzó su primer contacto con las aguas residuales.

FUENTES ALTERNATIVAS DE RECURSOS HÍDRICOS

La tercera y última sesión, bajo la moderación de Pascual Fernández, presidente de AEAS, ha analizado aquellos nuevos recursos a tener en cuenta a través de los siguientes maestros.

Joaquín Aguilar ha hablado sobre la panorámica de la gestión de lodos en España. Los lodos de depuración son el mayor residuo obtenido en el proceso de depuración de las aguas residuales y suponen el segundo residuo de origen municipal tras los residuos sólidos urbanos. Actualmente se manejan entre 5 y 7 millones de toneladas anuales. La norma básica que regula la gestión de los lodos es el Real Decreto 1310/90, transposición de la directiva 86/278 de la Unión Europea. El aumento de la producción de lodos en los últimos años ha complicado de forma importante la gestión de los mismos y hace necesario el desarrollo de una norma en sustitución del RD 1310/90. La Unión Europea ha elaborado hasta cuatro borradores de una nueva Directiva de lodos y al final ha optado por no legislar argumentando que es un problema local de los países mediterráneos y que deben ser estos quienes regulen a nivel local. En los últimos años la complicación en la gestión de los lodos, unido a la falta de una legislación nacional clara, ha dado lugar a que las comunidades autónomas



» La gestión de los lodos en las plantas de tratamiento de agua puede convertirse en un problema para España en los próximos años si no se da respuesta a esta cantidad de residuos generados y porque las normativas europeas se encaminan hacia su menor uso en el campo, algo que afecta y mucho a nuestro país puesto que más del 80% de la producción de fangos tiene destino agrícola

comiencen a elaborar sus propias normativas. Las normas autonómicas son muy dispares entre sí, de modo que hay algunas claramente favorables a la aplicación agrícola, otras que limitan la misma según el grado de tratamiento de los lodos y, por último, alguna que descarta esta solución.

Dado que en España más del 80% de la producción de lodos tiene como destino la agricultura, resulta fundamental para el sector regular de una forma clara la gestión. El destino agrícola no solo es la solución más económica en nuestro entorno, sino la más sostenible ambientalmente en una política de economía circular propuesta por la Unión Europea. El destino agrícola es el más idóneo para unos suelos con pH alcalino, carencias de materia orgánica, riesgo grave de desertización y las mejores condiciones ambientales para su gestión. El escenario actual de las reservas y disposición de fósforo a nivel mundial también recomiendan el destino agrícola como el mejor para reciclar este elemento fundamental en el desarrollo de la agricultura. La Unión Europea ya ha puesto en circulación una iniciativa para la recuperación del fósforo de las aguas residuales. En definitiva, la gestión de lodos puede convertirse en un problema para España en los próximos años si no se da respuesta a tal cantidad de residuos generados, teniendo en cuenta además que las normativas europeas se encaminan hacia un menor uso de esos lodos para el campo, algo que afecta y mucho en España.

Manuel Fariñas ha mostrado su experiencia en las membranas como tecnología imprescindible en el tratamiento del agua. Los procesos convencionales de tratamiento del agua han cumplido su papel en el pasado, pero se han quedado obsoletos para hacer frente a los nuevos contaminantes emergentes: plaguicidas, medicamentos, disruptores endocrinos, etc. Desde hace unos años, la tecnología de membranas se va abriendo paso en todo tipo de plantas de tratamiento de agua (potables, industriales, residuales, etc.). Todo ello implica que la generalización de su uso para el tratamiento de todo tipo de aguas será imprescindible en los años venideros y más en casos de contaminantes emergentes y otros

microcontaminantes que deben tratarse con mayor interés según marcan las nuevas y futuras normativas (entre ellos puso el caso de los nanoplásticos).


Juan José Salas se ha adentrado en el mundo del tratamiento de las aguas residuales y la reutilización en pequeñas aglomeraciones urbanas ante el reto de las nuevas propuestas normativas. Según Salas, el pasado 16 de octubre de 2023 se presentó la 'Propuesta de Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas'. Y a nivel nacional, el pasado 27 de noviembre se publicó el 'Proyecto de Real Decreto por el que se aprueba el reglamento de reutilización de las aguas'. La ponencia ha analizado cómo afectarán estas nuevas normativas al tratamiento de las aguas generadas en las pequeñas aglomeraciones urbanas y a la reutilización de las aguas tratadas, además de repasar las nuevas propuestas normativas que se están elaborando actualmente en la Unión Europea y España.

Finalmente, Rafael Mujeriego ha tratado el tema de las irregularidad pluviométrica mediterránea y las estrategias de adaptación. La creciente irregularidad pluviométrica que se viene registrando en zonas de clima mediterráneo como España va a requerir, entre otras estrategias de gestión, una mayor regulación hidrológica y también un mayor recurso a fuentes no convencionales de agua, como los que ofrecen la regeneración y la desalinización. Se dispone de suficientes conocimientos, tecnologías y modelos de gestión económica para poder planificar e implantar ambos tipos de proyectos sin dilación en nuestros territorios, es decir, una experiencia técnica y sociológica disponible actualmente tanto en territorio español como en otros territorios pioneros y vanguardistas. Entre ellos destaca California, ejemplo de 'gemelo climatológico' de España e hilo conductor de la ponencia de Mujeriego, quien ha explicado la consideración y adaptación por las autoridades responsables de la gestión integrada de los recursos hídricos en ese territorio, a fin de resolver los retos cada vez graves que las sequías e inundaciones asociadas con el cambio climático que nos están planteando.

CONCLUSIÓN

"Eventos como este sirven para dejar constancia que el saber de los profesionales del agua puede y debe compartirse entre distintas generaciones. Los maestros aquí reunidos, en un evento único e irrepetible, están en una situación de jubilados pero activos, o a punto de ello, pero no son ajenos a la realidad de nuestro sector. Compartir esa sabiduría y experiencia de tantos años, desde el punto de vista de la gestión o desde el punto de vista técnico, no solo demuestra su implicación, sino también su generosidad. Por ello merecen nuestro total reconocimiento", ha concluido Rubén Vinagre, coordinador editorial de *Tecnoaqua* y conductor de la jornada. Junto a estos 11 maestros, la jornada también ha contado con la participación de Ramiro Angulo Sánchez,

secretario general del Agua de la Junta de Andalucía, y Joaquín Páez Lanza, presidente de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir (CHG), en su inauguración oficial. Y, además, ha finalizado con una visita al propio Acuario de Sevilla por cortesía de la compañía Global Omnium.

'Los Maestros del Agua' ha contado con el patrocinio de las empresas Acciona, Aqualia, Global Omnium e Hidralia; la colaboración de Coxabengoa Water, AEAS, AGQ Labs, Aqua España, ASA-Andalucía, Saint-Gobain PAM España, Smagua 2025, Sorigué y Xylem; y el apoyo del Gobierno de España a través del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (Miteco) y la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir (CHG), de la Junta de Andalucía y de Emasesa. 



TECNOAQUA
INDUSTRIAMBIENTE

presenta

Los Maestros del Agua:

un caudal de experiencia y sabiduría

Sevilla, 12 de marzo de 2024

Lugar de celebración:

Acuario de Sevilla

con el patrocinio de:

la colaboración de:

y el apoyo de: