

Los retos del ciclo urbano del agua para la ingeniería

Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



El Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, junto con la Asociación Española de Abastecimientos de Agua y Saneamiento (AEAS) y la Asociación Española de Empresas Gestoras de los Servicios de Agua Urbana (AGA), organizó a finales de octubre de 2019 la jornada 'Los servicios del ciclo urbano del agua: retos y perspectivas'. Esta actividad, que se enmarca dentro de las que realiza el Comité Técnico de Agua, Energía y Cambio Climático del Colegio, permitió a través de los ponentes radiografiar radiografía el estado de los servicios de agua urbana en España, así como conocer los retos de la planificación, construcción, gestión y explotación de las infraestructuras hídricas. La necesidad de inversión en nueva construcción y renovación, los nuevos escenarios derivados del cambio climático (sequías, inundaciones...), el uso de nuevas tecnologías, la cooperación y participación ciudadana para la gobernanza del agua o una mayor apuesta por la economía circular fueron algunos de los temas abordados. Pero si una cosa quedó clara es que la ingeniería tiene la capacidad de ofrecer soluciones a la complejidad de los sistemas del agua.



La jornada fue presentada por José Polimón, vicepresidente del CICCPC. Durante su exposición hizo un repaso de otras jornadas del Colegio relacionadas con el agua, como 'Los retos del agua', celebrada en marzo o 'La responsabilidad derivada de la explotación de presas y embalses en España', en octubre. El tema del agua también será protagonista en el próximo Congreso Nacional de Ingeniería Civil, en febrero de 2020.

El siguiente en intervenir fue Manuel Menéndez, director general de Agua del Ministerio para la Transición Ecológica (Miteco), quien destacó que estas jornadas "son la mejor manera de transmitir lo que estamos haciendo en la dirección". Durante su intervención, señaló que "hay que involucrar a todo el mundo del agua urbana en la gestión del ciclo del agua. No existe tanta separación entre la gestión del ciclo global del agua y la del ciclo urbano. El reparto de competencias cada vez es más ambiguo".

"El ciclo de planificación que prevé la Directiva Marco del Agua es una puesta al día de lo que supone la planificación hidrológica, con actividades para diseñar medidas para solucionar los problemas que tenemos. Antes estaba subordinada a la planificación sectorial y ahora se pretende hacer al revés", manifestó. "Los ciclos son de seis años y estamos en el proceso de redacción de los planes que serán el tercer ciclo de planificación hidrológica, de 2021 a 2027. Está previsto que saquemos estos planes a información pública a finales de este año, de manera que se aprueben a finales de 2021. Estos planes terminan dando un programa, que son los programas de medidas, para que cada demarcación hidrográfica se planifique", comentó. En su opinión, "los planes actuales son demasiado prolijos, con listados de medidas enormes. En el total hablamos de más de 11.000 medidas y casi 50.000 millones de euros. Para este ciclo hay una inversión programada de más de 21 000 millones de euros. Esta inversión se prevé que vaya decayendo en los siguientes ciclos".

En cuanto a las medidas de saneamiento y depuración, para el ciclo 2016-2021, "hablamos de un total de 9 500 millones de euros al año. De ellos, la administración se compromete con 450 millones de euros al año, sin olvidar que la Dirección General cuenta con un presupuesto total para inversiones de 750 millones de euros al año, presupuesto constante desde 2014. A este presupuesto hay que añadir las ayudas de fondos europeos, para construcción de depuradoras, unos 100 millones de euros al año". En este sentido, destacó que se están financiando "aquellas depuradoras por las que

estamos pagando una multa, premiando así a los municipios más incumplidores".

Manuel Menéndez reclamó que "los operadores de servicios urbanos cooperen cada vez más con las administraciones en temas como sequía, seguridad de presas e inundaciones. Los estudios del cambio climático nos permiten ir mejorando nuestros propios análisis. En la actualidad, nos guiamos por uno del CEDEX de 2017. Este estudio consideró varios escenarios de cambio climático, poniendo en marcha diferentes medidas. Los nuevos escenarios van a una disminución de recursos hídricos más acusada, y esto será cada vez más grave". "El cambio climático nos introduce una inseguridad no solo en el diseño de futuras infraestructuras sino también en las que ya tenemos. Adaptarlas a las incertidumbres que existen es caro. Por eso, el CEDEX está revisando el estudio 'Máximas lluvias diarias en la España peninsular'. No debemos olvidar que hay operadores urbanos con presas, así que no es solo un tema de la Administración General del Estado. Me preocupan las presas operadas por pequeños ayuntamientos, en las que hay muchas carencias", comentó.

Durante su alocución, también se refirió al seguimiento por satélite de las inundaciones que se realiza desde su Dirección. En la actualidad, "se estima el periodo de retorno en 50 años. Sin embargo, cuando se hagan revisiones, es muy probable que ese tiempo se reduzca en 15 años. Por eso, es necesario trabajar cada vez más en la exposición o la vulnerabilidad, hablando no solo de temas de arquitectura, sino también de drenaje urbano". Por último, anunció la presentación de dos guías: la 'Guía de adaptación al riesgo de inundación: sistemas urbanos de drenaje sostenible' y las 'Recomendaciones para la construcción y rehabilitación de edificaciones en zonas inundables'.



RETOS DEL SECTOR DEL AGUA

La primera mesa de la jornada abordó el tema de los retos del agua. Presentada por Tomás Sancho, el vicepresidente de la Asociación de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos y de la Ingeniería Civil destacó tres vectores en este asunto: "el crecimiento poblacional, el proceso de urbanización y las dificultades del cambio climático. Todos son retos para la ingeniería y hay que estar preparado para aportar conocimiento". Tras esta breve intervención, participaron María Casanova, jefa de área del Canal de Isabel II; Fernando Morcillo, de AEAS; y Ramiro Aurín, miembro del Comité de Agua, Energía y Cambio Climático.

María Casanova realizó un breve repaso a la historia del Canal y puso en valor la función que realizan dando servicio a 6,5 millones de personas. "El agua es un recurso escaso y trabajamos por buscar alternativas para conseguir agua. Afortunadamente, el consumo ha ido disminuyendo y ahora nos encontramos en los 120 litros. Además, realizamos una gestión integral en todos los municipios a través del Plan SANEA, para que cada ayuntamiento pueda enfrentarse a sus problemas con nuestro apoyo. Sin duda, una herramienta muy potente porque nos proporciona una solución a cada problema", comentó.

También apuntó que "para mantener el ciclo de agua generamos energía a través de los altos hidráulicos de las presas. Somos capaces de autoproducir el 60% de la energía que demandamos, apoyando campañas de energía solar, biogás de las depurados y eficiencia energética". En su intervención, destacó "el empleo de las nuevas tecnologías, que van más allá de la automatización de los procesos".

Por su parte, Fernando Morcillo comenzó su intervención señalando que España goza de unos servicios de agua urbana muy satisfactorios debido en parte por la magnitud del patrimonio de infraestructuras relacionadas con el ciclo urbano del agua, destacando "el papel integrador de las empresas privadas en pequeños municipios". Sin embargo, recordó el problema del envejecimiento de esas mismas infraestructuras.

Morcillo aludió también al bajo precio que los ciudadanos pagan por el agua: "Su precio es una decisión política, son las comunidades autónomas las que establecen esos precios. En la actualidad, pagamos 104 euros por persona y año, lo que representa el 0,9% de la cesta de la compra".

En su opinión, los principales retos del sector pasan por "prestar una atención especial a la inversión necesaria en renovación de infraestructuras o activos públicos en general; cubrir correctamente nuestros costes, con una contribución adecuada por parte de los usuarios; una armonización regulatoria, que cuente con un observador o regulador independiente y con un enfoque a la transparencia; impulso a la innovación; y un acuerdo público o pacto social sobre el agua. Todo ello contando con la implicación ciudadana y decisiones políticas". El presidente de AEAS afirmó que en estos momentos se está invirtiendo tan solo el 27% de las necesidades técnicas de renovación y que resulta muy escasa la dotación pública presupuestaria requerida para cumplir los compromisos europeos sobre depuración de aguas residuales.

Ramiro Aurín señaló que los datos expuestos "son brutales, no solo preocupantes. Hay que poner énfasis en que estamos en un cambio de época, necesitamos un cambio cultural profundo para sobrevivir como especie". Según sus palabras, "no nos queda mucho tiempo para hacer lo que tenemos que hacer. Tenemos que adaptarnos a las circunstancias que se nos vienen encima, cambiando el proceso productivo. En ese cambio los servicios públicos tienen una función fundamental y debe configurarse como economía circular. Por eso, es fundamental que tome esa delantera y hagan que la ciudad cree oportunidades y no desigualdades".

"En el caso del agua, habrá que enfocarse en la innovación como un estado permanente, hacer planes que digan cómo adaptarnos y hacia dónde vamos. La gobernanza tiene que ir aprendiendo para ver cómo esos servicios llegan de la mejor manera. En las ciudades también están habiendo problemas reales de adaptación", señaló. En este sentido, destacó la función de los





trabajadores del sector y su capacidad de aportar valor. "Todos los trabajadores, no solo los ingenieros de caminos. La formación permanente y el conocimiento tienen que ser excelentes. La transformación digital tiene que beneficiar no solo a los ciudadanos, sino también a los trabajadores".

NECESIDADES DE INVERSIÓN

En esta mesa, moderada por Fernando Morcillo, participaron Agustín Pérez, de la UPC; Andrés Guerra-Librero, de AEAS; Aniceto Zaragoza, de la Asociación de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos y de la Ingeniería Civil; y Enrique Hernández, de AGA.

Los dos primeros realizaron un análisis de las necesidades de inversión en renovación de las infraestructuras del ciclo urbano del agua. En su opinión, y a la vista de los estudios existentes, "es necesario poner en marcha nuevas infraestructuras por el déficit existente para cumplir la legislación medioambiental. Sin embargo, en general, las infraestructuras que se tienen en cuenta son de nueva creación. Falta un estudio detallado sobre renovación del parque de infraestructuras hidráulicas que forman el ciclo urbano del agua".

También destacaron la necesidad de "valorar la renovación de infraestructuras para mantener la sostenibilidad del servicio, cuyo desembolso anual se calcula entre el 0,19% y el 0,33% del PIB. Según datos de AEAS, existe un déficit entre el 70 y el 80% en la inversión en renovación.

Aniceto Zaragoza, en cambio, presentó un informe sobre el estado de las obras públicas en el ciclo del agua. En comparación con otros países, señaló, "estamos muy

mal en innovación. Si hablamos de obras hidráulicas, su conservación y mantenimiento resultan insuficiente. Es preciso acomodar las tarifas a los precios reales y con carácter finalista; hay que extender la preocupación por la seguridad (física y lógica) a los servicios más pequeños y menos tecnificados; y es preciso mejorar la robustez, las conexiones y las alternativas".

En su opinión, "debe existir una política de Estado sobre innovación en el sector del agua" y señaló que "las administraciones públicas no se han adaptado todavía a las líneas estratégicas de la Unión europea, no se ha desarrollado los procedimientos de compra pública innovadora ni se valora la capacidad técnica ni tecnológica".

Para finalizar este bloque, Enrique Hernández presentó un estudio sobre la financiación eficiente del ciclo de agua urbana en España, cuyo objetivo es doble: "Analizar las posibilidades y ver cómo propiciar la financiación en infraestructuras y llegar a un consenso con un plan de medidas promoviendo la sostenibilidad a largo plazo". Para Hernández, "la inversión en infraestructuras hidráulicas ha disminuido drásticamente a partir de la crisis y el actual grado de inversiones comparado con otros países es muy bajo". También señaló que "la inversión en infraestructuras no parece ser prioritaria para los ayuntamientos frente a otras políticas sociales".

Apuntó, por último, que una vía posible sostenible es que "acudamos a la vía tarifaria para ver cómo estamos. La forma más sostenible de afrontar los incrementos de inversión necesarios en los próximos 10 años será a través de la vía tarifaria sin necesidad de llegar a la media europea. El agua supone un esfuerzo del 71% en los hogares mientras que en telefonía es de 125%".

TECNOLOGÍA EN CICLO URBANO DEL AGUA

Otro bloque tratado en jornada fue la tecnología en el ciclo urbano del agua, moderado por María Casanova, jefa de área del Canal de Isabel II.

Marta Soriano, también del Canal Isabel II, y Javier Macián, de Aguas de Valencia, centraron sus intervenciones en la captación y la potabilización. Soriano explicó el caso de Madrid, donde se da una fuerte irregularidad temporal en la distribución de aportaciones frente a una elevada demanda de abastecimiento. Para hacer frente a esta situación, "contamos con 13 embalses de regulación con una capacidad de 944 hm³, cuatro azudes de derivación de aguas, así como recursos procedentes de otras cuencas -Alberche, Tajuña y Tajo-". Asimismo, señaló la posibilidad de captación de aguas subterráneas: "Madrid cuenta con 80 captaciones, para poder extraer el agua de dos acuíferos de la ciudad, con capacidad de 9-12 y 75-90 hm³". Los retos de futuro del Canal, según su Plan Estratégico 2018-2030, pasan por "garantizar el suministro de agua en un futuro en cantidad y calidad; proteger y potenciar nuestros recursos, asegurar y fomentar una gestión eficaz de la demanda, optimizar la gestión de los recursos y búsqueda de alternativas, así como la adaptación al cambio climático y sus efectos".

Macián, por su parte, mostró los retos y perspectivas en materia de potabilización: "el producto final ha de ser satisfactorio, adecuado, seguro y accesible". Los avances permiten "diseñar hoy en día cualquier tratamiento para potabilizar cualquier agua bruta. Eso sí, ahora vamos dentro del agua, por lo que veremos nuevas amenazas y surgirán nuevos retos". La sostenibilidad medioambiental máxima y la eficiencia son aspectos clave en este sentido. Según Macián, "el tratamiento propuesto debe ser sostenible para el equilibrio económico del sistema de abastecimiento. Probablemente muchas de las ETAP con tratamientos convencionales no superarían hoy en día el estudio de análisis de riesgos de las nuevas amenazas".

Sobre redes de abastecimiento, Juan García, de Suez, intervino para explicar nuevas técnicas en la gestión de las redes: "Hacemos uso de las nuevas tecnologías y la innovación para lograr una gestión más inteligente o avanzada en las redes de abastecimiento". Así, desglosó el uso de imágenes satelitales en detección de fugas -el algoritmo detecta el agua potable buscando su firma espectral-. Se trata de "una tecnología esperanzadora pero que tiene que mejorar aún en aspectos como la precisión en cuanto a la localización de la fuga,



así como incluir alguna herramienta para la priorización de la reparación de la fuga o mejorar coordinación de sistemas convencionales de detección de fuga".

También mencionó otros métodos innovadores de Suez como Soundwater, una app para localizar las fugas mediante la captura y análisis del ruido, o Net-plan, un servicio de consultoría que ayuda en la gestión avanzada en cuanto a inversiones de una red de abastecimiento mediante auditoría de datos, diagnóstico y pronóstico para establecer unos planes de renovación a aplicar. Asimismo, presentó la herramienta Inflowmatix para la gestión del impacto de los fenómenos críticos de presión en las redes de abastecimiento. "El objetivo de esta herramienta es conseguir redes más calmadas para ampliar vida útil de tuberías, además de reducir impactos y fugas", explicó García.

Por su parte, Manuel Rodríguez, del Canal de Isabel II, se ocupó de las nuevas técnicas en la gestión de redes y sistemas de drenaje urbano, como el uso de drones para la inspección de la red. "Ahora estamos inmersos en contrato de compra pública innovadora para que, mediante sensores, el dron pueda discurrir por los colectores visitables", comentó. También hizo referencia a una planta piloto puesta en marcha para la investigación de técnicas de drenaje urbano sostenible. En materia de predicción de inundaciones a corto plazo (6 horas), cuentan con una tecnología más desarrollada mediante radares y pluviómetros.

Sobre la caracterización de aguas pluviales, Rodríguez explicó la gestión que realizan de tanques de tormenta en la Comunidad de Madrid, con 63 en total (29 de ellos solo en el municipio de Madrid), además de los 600 aliviaderos. "Lo que queremos es saber cuánta contaminación hay en cada uno de los puntos. Se trata



de una herramienta importante porque sigue una de las líneas del plan estratégico SANEA del Canal, para el acondicionamiento de redes de alcantarillado, que están muy obsoletas", señaló. Finalmente, mencionó la inteligencia artificial aplicada al alcantarillado, "todavía en pañales", para establecer patrones a través de reconocimiento de imágenes.

Finalmente, Miguel Ángel Gálvez, también del Canal de Isabel II, y Xavier Iraegui, director de operaciones de Aigües de Barcelona, hablaron de las innovaciones en materia de depuración y reutilización, con conceptos como biofactoría y regeneración. "La depuración es un proceso lineal para descontaminar aguas residuales. La biofactoría busca aplicar los principios de la economía circular al proceso de depuración: más allá de depuración, se busca una fabricación de agua en zonas determinadas. El paradigma cambia, los residuos pasan a ser recursos", apuntó Iraegui, quien también añadió que "el concepto de biofactoría está legitimado por los ODS (6, 7, 9, 11, 13 y 15)". En Barcelona, la empresa gestora cuenta con la biofactoría del Baix Llobregat (Barcelona), donde realizan procesos de reutilización de agua para riego, con mayores recursos prepotables para mejorar la garantía de suministro o barreras contra la intrusión salina para frenar el avance de la intrusión marina con una inyección de agua en una batería de pozos parale-

los en la línea de la costa. Su capacidad de tratamiento es de 300 000 m³/día.

Gálvez, por su parte, se centró en el fósforo y el biogás. El consumo de fósforo no ha parado de aumentar, se extrae a través de minería y la agricultura es una gran demandante de fósforo. "Se trata un material indispensable y no hay elemento químico que lo sustituya. Así, en las depuradoras se ha democratizado el fósforo, extraído de las aguas residuales, convirtiendo a cada gran ciudad en un yacimiento". Gálvez expuso el caso de la EDAR Sur de Madrid, que cuenta con una planta de extracción de estruvita (2 toneladas al día). Además, mencionó el problema de la calidad del aire en Europa. "Parece que la sociedad está más concienciada, pero seguimos apostando por el vehículo. No podemos esperar a que la solución nos venga dada, ya que los combustibles fósiles van a seguir en el mercado, por lo que tenemos que adelantarnos. La solución es el biocombustible que se obtiene del biogás mediante depuradoras". La producción del Canal en 2018 fue de 54 millones Nm³/año equivalente a 380 GWh (OCS) en las EDAR de La Gavia, Viveros de la Villa y Butarque. "El biometano es una solución integral porque evita el cambio climático y reduce la contaminación atmosférica en las ciudades. Cuando somos amables con la naturaleza, la naturaleza se adapta a nosotros", concluyó.



CAMBIO CLIMÁTICO Y COOPERACIÓN

José Polimón, vicepresidente del Colegio y presidente del Comité Técnico de Agua, Energía y Cambio Climático (CTAECC), fue moderador del bloque sobre cambio climático y cooperación, señalando la importancia de estos dos asuntos: "Hay que actuar ya porque mucho trabajo, siendo este uno de los objetivos de esta jornada: mostrar un campo de acción en el que nuestros profesionales tienen mucho que aportar".

Rubén Ruiz, de Suez, centró su intervención en la crisis climática, los ODS y el agua. "Esta emergencia climática, según los datos que se extraen de un informe del CEDEX, tiene unos efectos reales sobre el agua", puntualizó. Existe una reducción de precipitaciones, un aumento de temperatura y un descenso de la recarga de acuíferos y de la escorrentía total. Así, "vemos que llueve diferente y que nuestros recursos son menores. Es una realidad y ya lo estamos implantando en la planificación hidrológica". Los principales riesgos pasan por eventos meteorológicos extremos, fallos en la mitigación de cambio climático, desastres naturales, ciberataques, crisis hídricas o armas de destrucción masiva.

En paralelo a la realidad de la crisis climática, la ONU aprobó la agenda 2030. "Por primera vez, la ONU reconoce algo clave: la fuerza transformadora de las empresas, el sector privado puede liderar este proceso de cambio para mejorar el nivel de vida". También se refirió al Libro Verde del Agua, que recoge la necesidad de transformar la política de agua en España, además de prepararnos para escenarios donde los fenómenos extremos tengan más protagonismo. En este sentido, Ruiz apuntó que "se requieren nuevas respuestas y un cambio en la manera en la que gestionamos un recurso vital como el agua. El cambio climático lo que hace es magnificar los problemas que ya existían, por lo que

hay que pensar soluciones robustas y multifuncionales eficaces en distintas soluciones posibles". Para concluir, quiso transmitir urgencia: "Este es el principal reto para la humanidad. No podemos estar tranquilos en ningún sistema hídrico del mundo, porque el cambio climático no mete en escenarios que no conocemos". El impacto del cambio climático se da en todos los ámbitos y si las soluciones las tenemos, es un problema de voluntad y de recursos. "Hay que buscar alianzas, sin prejuicios. No hay que dejar a nadie fuera y actuar ya".

Natalia Gullón, de Aecid, se refirió a la cooperación internacional. Puso el foco en la Agenda 2030 de la ONU, en la que hay que profundizar ya que es un tema común en todo el mundo. "Los ODS son ambiciosos, pero no imposibles", subrayó. "Sobre todo si pensamos en términos de agenda y bajo el principio de interdependencia, avanzaremos mucho más, sin dejar a nadie atrás. Todos somos países en desarrollo". Gullón explicó que el FCAS es el principal instrumento financiero de la cooperación española en el sector de agua y saneamiento, creado en 2008 y focalizado en América Latina y Caribe. Mostró ejemplos de proyectos en pequeñas poblaciones rurales en Bolivia, así como iniciativas de apoyo a la gobernanza, implementación de derechos humanos al agua y saneamiento y desarrollo rural y refuerzo de la sostenibilidad. "Cuando se trabaja en cooperación, se siguen una serie de principios (según la Declaración de París): apropiación, alineamiento, armonización, gestión para resultados de desarrollo y rendición de cuentas mutua". También manifestó que el compromiso por los derechos humanos al agua y saneamiento es firme y en la propia Agenda 2030 se menciona especialmente. Para concluir, se centró en el ODS 6, como objetivo básico para el resto, sin olvidar el ODS 17, en materia de alianzas, que es fundamental para avanzar todos juntos en la misma dirección.



NUEVOS RETOS EN LA GESTIÓN DEL AGUA URBANA

El último bloque de la jornada, sobre nuevos retos en la gestión del agua urbana, fue conducido por Ramiro Aurín, miembro del grupo de trabajo Agua, Energía y Cambio Climático del Colegio.

Miguel Fernández-Yáñez, del Canal de Isabel II, fue el primer en intervenir, explicando el papel del agua en la economía circular: "Se trata de una estrategia que busca utilizar la menor cantidad de recursos naturales y, a su vez, reducir los residuos derivados de nuestra actividad y que se puedan reutilizar. Esto hace que se produzcan cambios sociales, medioambientales y eco-



» Uno de los retos de la gestión del agua urbana es la digitalización. La clave para las empresas y operadores pasa por la rapidez en la adopción de las nuevas tecnologías, sin olvidar los procesos de negocio

nómicos". En materia de agua, "se crean nuevas oportunidades en la economía circular como fertilizantes orgánicos (estrúvita), agua regenerada que se obtiene de las depuradora o energía eléctrica". Los compromisos del Canal de Isabel II, en este sentido, pasan por el cumplimiento de los ODS de las Naciones Unidas. En concreto, el número 12, sobre producción y consumo responsable, ha sido el punto de partida de una de sus líneas de trabajo, recogidas en su Plan Estratégico 2018-2030, para impulsar la calidad ambiental y la eficiencia energética.

Además, Fernández puso el foco en los compromisos en los que centran sus esfuerzos: reducir, reutilizar y reciclar, pero también repensar, rediseñar, refabricar, reparar, redistribuir y recuperar energía. En definitiva, "el objetivo es reducir necesidades y generar recursos". Por ello mostró ejemplos de campañas de concienciación de ahorro de agua y datos de 2018 en materia de regeneración de agua –casi 13 hm³–. Se refirió también a los modelos matemáticos que emplean para optimizar los procesos de tratamiento. "El lodo de las depuradoras –400 000 t/año– es el residuo más importante, porque todo se aprovecha en distintas formas: compostaje, secado térmico, valorización agrícola directa..." Asimismo, apuntó que su empresa trabaja por la eficiencia energética, por la cogeneración y las energías renovables.

En materia de digitalización, intervinieron Antonio J. Merina, de Aljarafesa, e Ignacio García Galdón, de Aqualia. En primer lugar, Merina compartió su experiencia sobre la transformación digital de las empresas del agua: "La innovación no solo engloba a las tecnologías de la información, sino que son un medio para conseguir otro fin". La clave, según sus palabras, "es la rapidez en la adopción de las nuevas tecnologías, sin olvidar los procesos de negocio". Habló del *design thinking*, que engloba la visión de negocio, la tecnología y el capital humano.

En el mundo del agua, asintió, "podemos encontrar todas las tendencias tecnológicas del momento: drones, modelización hidráulica, analítica mediante *business intelligence*, sensores, telemedida, aplicaciones móviles, realidad aumentada o herramientas de licitación y *compliance*". Así, "transformamos digitalmente porque queremos generar más valor para nuestro negocio: da-

mos un servicio público, gestionamos activos dispersos en el territorio, muchos de nuestros empleados trabajan en movilidad, gestionamos un activo vital para el bienestar de la sociedad y damos un servicio 365x7x24". Finalmente, enumeró las claves del éxito a la hora de implementar proyectos de transformación digital que pasan por el dinamizador, el responsable funcional, la esponsorización de los proyectos, la transparencia, la capacidad de equipos de trabajo matriciales y las metodologías ágiles.

Galdón, por su parte, se centró en el BIM en la gestión del agua. "Todos tenemos distintos proyectos, pero los problemas son comunes. ¿El BIM es la solución?", se preguntó. El BIM es el uso de la representación digital compartida de un activo construido para facilitar decisiones fiables sobre procesos de diseño, construcción y operación. Tras esa definición "podemos hablar de tres grandes temas: digitalización, metodología de trabajo y ciclo de vida. Nosotros nos hemos decidido por el uso de BIM por una exigencia del mercado nacional, por la productividad –ahorros en materia de operación y mantenimiento–; así como paso previo al uso de otras tecnologías como impresión 3D, realidad virtual/aumentada, inteligencia artificial..."

Aqualia ha identificado las dificultades del BIM en el sector del agua: coste de implementación, cambio de mentalidad, sector de agua por detrás de otros sectores y poca demanda. Aún así, "nos queda mucho por hacer". Actualmente, se ha implantado una oficina de control BIM en Aqualia y la preparación de la compañía para el desarrollo de proyectos. "El BIM es un medio para facilitar nuestro trabajo. Requiere un cambio en la forma de trabajar, así como la implicación y la colaboración de todos, pero es una oportunidad para nuestro sector. Hay que pensar en grande, pero ir a lo pequeño. Se trata de un proceso de varias etapas que hay que ir perfeccionando por lo que no debemos dejar de innovar", afirmaba Galdón.

Desde Global Omnium, Juan Luis Pozo puso sobre la mesa el tema de la seguridad, tanto física como ciberseguridad. "Es el terreno donde más profesionales hacen falta porque no hay cultura de seguridad. Es un déficit de este sector", apuntó. La seguridad es una inversión, "aunque algunos creen que es un gasto", y

» El sector urbano del agua necesita la implicación de todos los actores para hacer realidad el cambio de paradigma que se avecina: gestión de nuevos recursos (por ejemplo aguas pluviales), economía circular, participación ciudadana, necesidades de inversión, investigación, comunicación...

sin esa cultura, no se hacen esas inversiones. En materia de ciberseguridad, se ha realizado una gran inversión por parte de Global Omnium para la creación de un modelo digital de sus instalaciones. "No estamos prestando atención a esta materia porque es una gran desconocida, ya que no hemos sufrido grandes problemas aún. Tendríamos que aunar esfuerzos de formación de profesionales ya que el enemigo está dentro", explicó Pozo. Una de las claves de la seguridad es la continuidad del servicio: "La seguridad física, la seguridad integral, es vital y requiere una gran inversión, por lo que supone un problema para determinados actores del sector. Pero el campo de batalla actual es integrar la seguridad en los procesos y en las tecnologías que se emplean".

Arantxa Sánchez, subdirectora de proyectos de Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia (CABB), explicó el papel que el agua tiene en la transformación urbana, mediante el caso del Plan Integral de Saneamiento y la recuperación de la ría de Bilbao. El CABB realiza la gestión integral del agua de la ciudad y, mediante el saneamiento, "seremos capaces de restablecer situación original del estuario". Se trata de un sistema con una alta concentración urbana e industrial en los márgenes de la ría, es una creación artificial en la que han desaparecido las marismas originales. "Hablamos de un estuario de gran importancia para la ciudad de Bilbao, pero que pasó de una ría de baños y pesca a una cloaca navegable con el proceso de industrialización". El CABB se constituye para recuperar la vida acuática y recuperar las playas interiores, con un plan integral de saneamiento.

En su intervención, Sánchez repasó las obras realizadas desde el año 1984, con la ejecución de colectores. "Con las obras, se puso en marcha un programa de evaluación de la recuperación del oxígeno a lo largo del estuario, cuyo objetivo inicial se cumplió". Actualmente, la contaminación ha desaparecido y la vida ha vuelto en forma de multitud de especies. Esto ha propiciado que se desarrollen actividades vinculadas al ocio que hacen que la exigencia medioambiental vaya a más. La recuperación del estuario ha sido clave para la regeneración

urbanística de Bilbao. No surgió como obligación legal, sino como trabajo conjunto de varios municipios: "El deterioro ambiental es un elemento de pérdida de competitividad que precisa de la creación de actividades económicas capaces de generar nuevos empleos. Y el desarrollo sostenible es una necesidad. Como modelo ambiental y económico funciona y es rentable".

Sara Perales, del CICCIP, se centró en el drenaje urbano sostenible. Los retos actuales pasan por la impermeabilización, las inundaciones de la red de colectores, la contaminación de aguas pluviales, etc. Además, se produce un alto consumo energético en la gestión del agua, dejando muy poco espacio a la vegetación. Aquí entran en juego los llamados SUDS, "sistemas innovadores basados en la naturaleza, que podemos encontrar materializados en mediante diversas técnicas: cubierta vegetada, zanja de infiltración, parterre inundable tipo jardín de lluvia, depósito de detención o parterre inundable tipo área de biorretención". Señaló que "los SUDS nos facilitan una gestión descentralizada y a la vista de los ciudadanos. Llevamos la gestión a la superficie. Hablamos de un sistema complementario al sistema convencional y que busca integrar agua de lluvia en paisaje urbano".

Este cambio de mentalidad y usos implica pasar de una economía lineal a una circular. "Las estrategias a implementar por las ciudades inteligentes del agua incluyen la restauración de la capacidad drenante natural y el cierre del ciclo del agua", comentó Perales. Sobre el cambio climático, los SUDS suponen una estrategia de adaptación porque aportan resiliencia frente a inundaciones y sequías, reducción del efecto isla de calor, disminución de la demanda energética de los edificios y reducción del consumo energético en la gestión del agua urbana. Para concluir, apuntó que "es imprescindible considerar la gestión de las aguas pluviales desde las primeras etapas del proceso urbanístico. Además, los SUDS permiten reducir de forma significativa los volúmenes de escorrentía vertidos a la red de colectores, los caudales pico y la carga de contaminantes, contribuyendo a mejorar su funcionamiento". Y añadió que "es necesario desarrollar el marco organizativo y norma-



tivo, así como complementarlo con manuales, guías y capacitación específica (diseño/construcción/operación/mantenimiento). Asimismo, la implicación de todos los actores es imprescindible para hacer realidad el cambio de paradigma".

Sobre innovación también habló José Díaz Caneja, de Acciona. "Lo que se dice inventar, inventamos poco. Lo que hacemos muy bien es innovar, estar atentos, ser listos y ágiles, conocer lo que hay y saberlo aplicar para aumentar la competitividad del negocio. Esto es lo que tienen que hacer nuestras empresas, centros de investigación y universidades", apuntó. No obstante, "estamos en unos altísimos niveles de competitividad, por lo que se pueden hacer muchas más cosas y debemos salir de los círculos de confort".

Según Caneja, la innovación lleva consigo una cuestión de enfoque y un cambio de mentalidad, pero es un "esfuerzo abordable". El mayor problema quizá sea la propia resistencia interna que puede haber a la hora de acometer cambios: "Aquí entran en juego los profesionales, ya que hace falta un equipo que convenza a la gente de que esos procesos son aplicables y de que tienen un valor añadido". Según sus palabras, los ingenieros de Caminos han sido malos "vendedores" del valor añadido que han sido capaces de crear y de su gran aportación a la sociedad.

Por último, Alfonso Cárdenas Domínguez, de Emasesa, centró su intervención en la transparencia y la participación en gobernanza y gestión, mostrando la experiencia del Observatorio del Agua de Emasesa. Para Cárdenas "se han tratado temas fundamentales en la jornada, pero ponerlos en marcha es lo más complica-

do. Mediante comunicación, transparencia y participación se pueden llevar a cabo". El sector ha vivido una evolución continua en los últimos años y ahora, en un nuevo entorno social, "las empresas del sector deben ser inteligentes" y aprovecharse de esas demandas actuales. La sociedad actual es la sociedad del derecho, pero también estamos en un pequeño bache de confianza. "Esto lo abordamos con un modelo de gobernanza participativo y abierto", apuntó.

"La participación aporta legitimización a nuestras decisiones. Así, antes entidades u organizaciones pueden ser prescriptores de nuestras acciones". Por ello, en el Observatorio del Agua se tratan asuntos complejos, pero buscando conocer qué se está haciendo en materia de infraestructuras, proyección ambiental, servicios, así como personas y conocimiento. "Se trata de ganar confianza poniendo cosas en marcha de forma conjunta. De esta manera se sacan temas adelante. Contamos, además, con la ayuda de expertos universitarios, representantes de asociaciones, colegios profesionales... Esto no da como resultado un modelo exportable a todas las empresas de agua". A la hora de abordar un problema, "debemos tenerlo en cuenta en los entornos en los que aplica: ambiental, social... y buscar aliados, por lo que la mejor forma de hacerlo es contarlo". Según su experiencia, "la confianza se gana con la transparencia y la herramienta es el diálogo". Para concluir, señaló que tienen mucho trabajo en el campo mediático para aclarar información falsa que se deposita en las redes sociales.

CONCLUSIÓN

En la clausura de la jornada, José Polimón, vicepresidente del Colegio de Ingenieros de Caminos, apuntó la importancia de jornadas como esta para realizar una puesta en común muy fructífera de temas relativos al sector y a la profesión de ingeniero. "Uno de los objetivos de esta jornada es abrir camino para que los ingenieros de Caminos tengan oportunidades de trabajo en este ámbito y que sea un trabajo de calidad. Esto se consigue con comunicación", señaló.

Por último, Fernando Morcillo señaló la complejidad de los sistemas del agua, debido a la diversidad del sector y a la disparidad geográfica. "Es necesario, por tanto, avanzar en transparencia y participación", apuntó. Desde AEAS también se señaló el deseo de un consenso político estatal por el agua, que contemple también las demandas del sector del agua urbana, para lograr acometer los importantes desafíos a los que se enfrenta. 