

Las Claves del Agua

1

ISSN 2952-4938

FEBRERO 2023

RETOS PRESENTES Y FUTUROS DE LA GESTIÓN DEL AGUA ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO





Las Claves del Agua



Edita:

Empresa Metropolitanas de Abastecimiento y Saneamiento de Aguas de Sevilla S.A. (EMASESA)

Diseño y maquetación: EMASESA

Febrero 2023 / ISSN 2952-4938

Todos los derechos reservados ©

CONTENIDOS

- 4 PRESENTACIÓN
- 5 INTRODUCCIÓN
- 6 ESTRATEGIA CLIMÁTICA DE EMASESA
- 7 AGUA Y PARTICIPACIÓN, UNA GARANTÍA DE FUTURO
- 11 CAMBIO CLIMÁTICO Y ZONAS DE CAPTACIÓN: VALORACIÓN DE LOS CAMBIOS INTRODUCIDOS POR LA TRASPOSICIÓN DE LA DIRECTIVA DE AGUAS POTABLES (2021-2023)
- 18 EL ENFOQUE ECOSISTÉMICO APLICADO A LA GESTIÓN DEL AGUA
- 23 LA GOBERNANZA DEL AGUA: POLÍTICAS URBANAS, POLICY TOOLS Y CIENCIA CIUDADANA
- 28 INTELIGENCIA OPERACIONAL PARA UNA GESTIÓN MÁS EFICIENTE
- 32 LA PARTICIPACIÓN CIUDADANA ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO
- 37 ANTE LOS DESAFÍOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO: TRANSFORMACIÓN DIGITAL
- 43 LA PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA COMO NECESARIA PARA LA GESTIÓN EFICIENTE DEL AGUA Y PARA LA REDUCCIÓN DE TENSIONES ENTRE USUARIOS
- 51 LA "CULTURA DE LA EVALUACIÓN" EN LA GESTIÓN PÚBLICA DEL AGUA, GARANTÍA DE CALIDAD DEMOCRÁTICA

PRESENTACIÓN

Es un placer y un orgullo compartir la primera publicación de *Las Claves del Agua*, en la que reafirmamos más intensamente si cabe nuestro compromiso con la sostenibilidad y la ciudadanía.

Esta publicación nace en el seno del Observatorio del Agua EMASESA, cuyo objetivo es fomentar la participación ciudadana, facilitar la transparencia en torno a la gestión pública del agua y la evaluación de este servicio público esencial para la población. Para darle forma, recientemente se ha reconocido al Observatorio, a su estructura y a sus normas de funcionamiento, como órgano de participación y consulta dentro de los estatutos sociales de EMASESA.

En este año 2023 encaramos una gran variedad de desafíos. Las crisis sanitarias, económicas y políticas se superponen como *matrioskas*, todo ello bajo la persistente amenaza del cambio climático.

En este contexto, EMASESA juega un papel muy importante en el área metropolitana de Sevilla, ya que a través de la mejora de la gestión del ciclo del agua impulsamos una transformación urbana que permita su reactivación económica y social, además de trabajar para conseguir ciudades más sostenibles y habitables.

El compromiso de actuar frente al calentamiento global sigue siendo una de nuestras prioridades al ser necesario proteger los recursos hídricos, haciendo frente a los efectos del cambio climático y definiendo nuevas actuaciones para abordar este fenómeno de forma integral, con el ambicioso objetivo de alcanzar la neutralidad de carbono en 2025.

Como agentes transformadores del área metropolitana de Sevilla, desde EMASESA trabajamos para conseguir que la ciudad sea un lugar más accesible, sostenible e inteligente, involucrando a toda la sociedad en torno al agua como elemento transformador.

De hecho, el propio Plan EMASESA 2030 establece que Sevilla debe afrontar y saber gestionar tres grandes retos en relación con los recursos hídricos y el cambio climático: periodos de sequía, lluvias extremas y puntuales y la urgente necesidad de diversificar las fuentes de captación de agua.

En este sentido, nuestro objetivo en esta primera publicación es plasmar y divulgar el conocimiento científico que nos han facilitado un conjunto de expertos, desde diferentes ámbitos, sobre los retos a futuro que conlleva el cambio climático y las palancas de cambio que hay que activar.

Gracias por vuestro interés y colaboración, todos y todas somos EMASESA.

Antonio Muñoz Martínez

Presidente del Consejo de
Administración de EMASESA

INTRODUCCIÓN

La publicación *Las Claves del Agua*, del Observatorio del Agua de EMASESA, inicia en el mes de febrero de 2023 su primera edición. En ella encontrará artículos de carácter científico sobre tendencias y desafíos en torno al ciclo integral del agua.

En el marco del Plan EMASESA 2030, se persigue la potenciación de un modelo de gobernanza participativo, con la voluntad de impulsar formas de concienciación colectiva de todo lo que implica la gestión del ciclo integral del agua.

Este afán se ha ido articulando y activando desde el Observatorio del Agua EMASESA, mediante el despliegue de diferentes procesos participativos para la elaboración de planes directores de EMASESA y con iniciativas como ésta, *Las Claves del Agua*, que divulgan el saber científico de expertos provenientes de muy diversos campos de la ciencia y la tecnología.

En esta ocasión, los artículos que se encuadran en esta primera edición versan sobre el impacto del cambio climático en la gestión del agua. Este desafío supone no sólo un aumento de la temperatura media global, sino un aumento de la intensidad, frecuencia y simultaneidad de fenómenos climáticos extremos, como las olas de calor o los periodos de sequías, las inundaciones y lluvias torrenciales.

Nos atañe reducir los efectos del cambio climático, sobre todo los concernientes a la incertidumbre en la disponibilidad del agua, tanto en cantidad como en calidad. Por ello, la preservación del agua y del medio natural están en el centro de nuestro interés.

Iniciamos el 2023 inmersos en un ciclo seco, en el que las precipitaciones recibidas no han cubierto las demandas del sistema, por lo que las reservas en los embalses se están viendo mermadas considerablemente desde mediados de 2021. La situación global de los embalses, que abastecen a Sevilla y su área metropolitana en febrero de 2023, está por debajo de la mitad de su capacidad.

El desafío es mayúsculo y no se puede afrontar sin el conocimiento científico, la digitalización y la participación de la ciudadanía en la gestión del agua, entre otras palancas. Sobre ello tratan los artículos de esta publicación, tanto de los desafíos a los que nos enfrentamos como de las acciones que se pueden llevar a cabo para su gestión.

Agradecemos la confianza en recibirnos, trataremos que *Las Claves del Agua* sea un vehículo de unión entre todos para gestionar de forma eficiente el agua. Esperando que esta publicación sea de su agrado, le invitamos a leerla y compartirla.

Un saludo a todos y todas.

Jaime Palop Piqueras

Consejero delegado de EMASESA

ESTRATEGIA CLIMÁTICA DE EMASESA

La estrategia de EMASESA en materia de cambio climático comienza en el año 2015 con el cálculo y verificación de la huella de carbono, herramienta que utilizamos para obtener información sobre nuestros focos de emisiones de gases de efecto invernadero y establecer estrategias de reducción.

Posteriormente, en 2019 a raíz de la Declaración del Estado de Emergencia Climática en la ciudad de Sevilla y conscientes del grado de incertidumbre al que nos enfrentamos las empresas que gestionamos el ciclo integral del agua, elaboramos un plan de acción denominado *EMASESA ante la emergencia climática: #50medidas*, en el que se recogieron cincuenta actuaciones precisas y detalladas para luchar contra el cambio climático y adaptarnos a los nuevos escenarios que tenemos por delante.

Además, se reconoció la necesidad de disponer de una adecuada información climática que nos permitiese continuar definiendo nuevos objetivos y abordando este desafío desde una perspectiva integral.

En este contexto, elaboramos nuestro propio Plan de Emergencia Climática, aprobado en marzo de 2021, que persigue impulsar una acción coordinada en toda la organización en materia de cambio climático y poner de manifiesto la importancia de incorporar la variable climática en nuestra toma de decisiones.

El plan busca por un lado favorecer la transición energética a través de la descarbonización de nuestra actividad, con un objetivo a 2025 de alcanzar las cero emisiones netas en carbono, y por otro, aumentar la resiliencia a través de la transformación y el fortalecimiento de la gestión de nuestra actividad, para hacer frente a los riesgos climáticos identificados y convertirlos en oportunidades.

Todo este proceso, nos ha facilitado el establecimiento de metas y compromisos claros en materia de adaptación y mitigación en nuestro Plan Estratégico, Plan EMASESA 2030, que cuenta con dos ejes fundamentales en la lucha contra la emergencia climática; el de la resiliencia frente al cambio climático y el de la descarbonización y la eficiencia energética.

A través de estos dos ejes, desde EMASESA damos una respuesta efectiva, adecuada y sostenible ante las principales amenazas y situaciones provocadas por el cambio climático como son la sequía, las precipitaciones extremas y las olas de calor, lo que a su vez se traduce en proporcionar un mayor y mejor bienestar a la ciudadanía.

Benigno López Villa

Jefe de división de medioambiente
y acción climática de EMASESA

AGUA Y PARTICIPACIÓN. UNA GARANTÍA DE FUTURO

Luis Babiano

lbabiano@aeopas.org

Gerente de la Asociación Española de Operadores
Públicos de Abastecimiento y Saneamiento (AEOPAS)

Resumen:

Para muchos pensadores, el derecho a la ciudad (o la ciudad abierta) tiene que ver con la capacidad y oportunidad de todos y cada uno de los habitantes de transformar su entorno, y de crear ciudades que respondan a las necesidades humanas. Nos dicen que los ciudadanos han de tener la posibilidad de participar, proponer, preguntar, evaluar, transformar y cambiar los aspectos más importantes de la ciudad que habitan.

Los debates y las decisiones que afrontan actualmente las ciudades de toda Europa son complejos: qué pueden hacer para que los ciudadanos tengan acceso a una vivienda digna, cómo diseñar un urbanismo para que todos los ciudadanos tengan acceso al espacio público y a los equipamientos; qué responsabilidad tiene el sector público y qué responsabilidad tienen los actores privados. Sin embargo, una de las cuestiones más importantes para el futuro de nuestros hijos es cómo responder a la emergencia climática. Los efectos de la emergencia climática son una realidad en las ciudades andaluzas y afectan directamente a la calidad y disponibilidad del agua, tanto las inundaciones como las olas de calor son cada vez más frecuentes e intensas. El desafío es mayúsculo y no se puede afrontar sin la participación de los ciudadanos en la gestión del agua.

Palabras clave: Participación ciudadana; derecho humano.

La participación ciudadana en el ciclo integral del agua

La participación ciudadana en el ciclo integral del agua, de acuerdo con los criterios definitorios del Derecho Humano al Agua y al Saneamiento, debe ser activa, libre y significativa, lo que significa que, en consonancia con lo establecido en la Directiva Marco del Agua y con la experiencia española en planificación hidrológica, la participación ciudadana no debe limitarse al simple intercambio de información y a consultas puntuales, sino que todos los sectores sociales interesados en el ciclo integral urbano del agua han de poder participar de manera más activa a través de mecanismos de participación directa y efectiva, equitativa y representativa.

Es por esto que la gestión del agua (y más la pública) no puede limitarse a la titularidad del servicio, sino que necesariamente tiene que crear un espacio de participación que haga posible y que canalice la colaboración de todos los actores interesados, a la vez que facilite la gobernanza del servicio, con la concurrencia de los responsables políticos, del gestor del servicio, del órgano de participación y de los servicios técnicos responsables del ciclo del agua.

Es muy importante gestionar de forma correcta los procesos participativos, teniendo siempre como objetivo la colaboración activa de la ciudadanía, y sobre todo evitando la desafección de la población derivada de procesos participativos costosos a nivel de tiempo y a los que no se les ven resultados positivos.

En relación a la reflexión previa, es muy importante el retorno, ya que en muchos casos la Administración pública tiene puertas abiertas a la ciudadanía, pero no hay retroalimentación y no se emite una respuesta posterior.

Por otro lado, es importante también que la ciudadanía entienda que el agua es un recurso escaso y cuya gestión no solo afecta al momento actual, sino a las generaciones futuras.

En el caso concreto del área metropolitana de Sevilla, su ubicación geográfica, condiciones naturales y sistemas de abastecimiento y gestión, hacen que el agua sea un recurso escaso y limitado, por lo que conseguir un uso sostenible solo es posible si la sociedad entiende esta situación y participa en las soluciones viables. Para tener un modelo exitoso que camine hacia una economía verde urbana, y asumir los retos de la digitalización, necesitamos un marco de debate que favorezca el consenso sobre las principales cuestiones del ciclo urbano del agua. La participación contribuye a la eficiencia, por ejemplo, el Plan de Sequía participado, como el realizado hace meses por EMASESA, permitirá adoptar medidas de manera mucho más ágil, puesto que las acciones contempladas para hacer frente a todo tipo de emergencia, ya fueron debatidas, entendidas y aceptadas por la ciudadanía.

Es necesario que la población entienda que la participación en la gestión de un bien público como

el agua supone derechos y obligaciones. Entre esas obligaciones, aparece como una exigencia de la participación acudir a los órganos de debate con “conocimiento de causa”, ya que cuando se reflexiona con información previa, los resultados son mucho más enriquecedores, generando más y mejores argumentos. Esta exigencia no solo está focalizada en los asistentes, sino también en el operador público, que debe planificar la sesión de trabajo y es el responsable de facilitar toda la información sobre la que se va a debatir. Para ello, la empresa metropolitana necesitará a profesionales que sepan gestionar grupos, motivar a las personas, manejar métodos... Al mismo tiempo, en la era de la información, tendrá que poner en marcha plataformas digitales que faciliten la comunicación entre el operador público y la sociedad. Es necesario crear nuevas vías de comunicación entre la empresa pública y la sociedad a las que todas las personas interesadas en participar en la plataforma pueden acceder para debatir sobre temas específicos, votar y contestar a encuestas que ayuden a la toma de decisiones de EMASESA, lanzar peticiones, etc.

Para no frustrar la participación, ha de establecerse un proceso que permita introducir las recomendaciones del órgano de participación en la toma de decisiones de la entidad. Se trata de alcanzar una participación activa, que influya no sólo en los órganos de decisión, sino también en la propia gestión.

El Observatorio del Agua de París como ejemplo de participación

Representantes de los usuarios de Agua de París

Un representante de:

- Consumidores
- Protección del medio ambiente
- Propietarios de las agencias y administradores de propiedades, viviendas sociales
- Grandes consumidores de agua
- Organizaciones profesionales, sindicatos, etc.

Universidades, organizaciones de investigación, investigadores independientes

Formado por:

- Centro Nacional de Investigación Científica (CNRS)
- Instituto Nacional de Investigación Agrícola
- Laboratorio de Técnicas Territoriales y Sociales
- AgroParisTech
- Academia del Agua



Parisinos seleccionados

Compuesto por:

- Un representante elegido por el alcalde del distrito
- Un representante de cada grupo político del Consejo de París

Ciudadanos Parisinos y actores institucionales

Un representante de:

- La región municipal Agua de París
- Unión Saneamiento de la región de París (SIAAP)
- TBE Sena de los Grandes Lagos
- La Agencia del Agua Sena-Normandía
- La Dirección regional del medio ambiente
- Agencia del cambio climático parisina
- La Agencia de Gestión de Medio Ambiente
- Agencia Nacional de Vivienda (ANAH)
- La Jefatura de Policía de París
- Taller parisino de urbanismo

París como referencia

Con todos estos antecedentes y atendiendo la necesidad de promover la cultura de la participación y de impulsar procesos inclusivos con la sociedad en su conjunto, nació en París el Observatorio del Agua (OPE), que es una comisión extra-municipal creada en 2006 por el alcalde de París, como lugar de intercambio y reflexión de los ciudadanos en el que se emiten opiniones consultivas con el objetivo de ayudar a satisfacer las expectativas de los usuarios para el agua y el saneamiento.

Entre 1984 y 2009, el servicio del agua en París fue delegado en sociedades privadas. En 2010, la capital francesa ‘remunicipalizó’ el servicio de agua después de 25 años de gestión privada a través de una concesión a las grandes empresas del sector (Veolia y Suez). Las autoridades municipales crearon *Eau de Paris*, una empresa pública que operaría el sistema en adelante bajo su supervisión directa. Además, representó un reto de consideración ya que nunca se había experimentado en Francia la remunicipalización de un sistema de esta magnitud, y había tareas que la administración de la ciudad nunca había realizado, como facturación y atención al usuario.

Ya en el año 2001 Bertrand Delanoë, el recién electo alcalde de París, publicó un comunicado sobre la necesidad de que la ciudad asumiera de nuevo el control de los servicios de agua. De inmediato la ciudad dio pasos concretos para retomar internamente el control de algunas competencias y capacidades. Por ejemplo, se creó una comisión consultiva para la participación de los usuarios en la política a seguir sobre el agua y se restableció una sección separada para “agua” en el presupuesto de la ciudad. Pero no fue hasta el 2010, tras años de largas negociaciones y solventar importantes desafíos, cuando *Eau de Paris* comenzó a operar el sistema de agua de París.

Eau de Paris es ahora una entidad independiente con presupuesto y estatus legal propio. Es propiedad pública y está bajo el control del ayuntamiento. Su Consejo es el órgano supremo de la organización e incluye entre sus miembros a un representante del Observatoire de l’Eau (Observatorio del Agua). El Observatorio del Agua fue creado en 2006. Se compone de diversos grupos (4) aunque esto no impide que, más allá de esta lista de actores institucionales y profesionales, los ciudadanos puedan ser miembros individuales, así como todas las asociaciones que lo soliciten. Un ejemplo son los “consejeros de barrio”, que son particularmente activos en el Observatorio parisino.

El funcionamiento del OPE se rige por un estatuto adoptado por todos los miembros, que realizan esta actividad de forma voluntaria.

Desde su creación, el Observatorio ha participado notablemente ofreciendo información, con diferentes foros, campañas de participación, talleres... El observatorio ha debatido y elaborado informes anuales sobre el precio y la calidad de los servicios de abastecimiento y saneamiento, sobre el futuro de la red de captación de agua, el riesgo de inundación, el desarrollo del derecho al agua y al saneamiento, sobre el plan de modernización de la red de saneamiento, el desarrollo de fuentes públicas en la ciudad o las campañas de promoción del agua del grifo.

Todas las actividades y reuniones del Observatorio son públicas y su frecuencia se define durante el desarrollo del programa de actividades (si bien el decreto de 2013 especifica que se reúne al menos dos veces al año, la frecuencia de las reuniones plenarias ha sido mayor desde 2008, cuatro). Las reuniones son anunciadas también en varios sitios de Internet y redes sociales con el fin de promover una amplia difusión de esta información. Cada reunión da lugar a un informe también disponible en el sitio web del OPE.

El Observatorio de París es una inspiración y un referente no sólo en Francia sino podría decirse a nivel mundial, aun así, no existe todavía nada equivalente en otra parte del mundo. Son muchos los países, comunidades y municipios que basándose en el ejemplo de París han decidido volver a la gestión pública del agua, pero queda mucho camino por recorrer en la participación ciudadana.

Todos los actos, informes y procedimientos oficiales relacionados con la gestión del agua deben presentarse al OPE antes de ser considerados por el Consejo. Aunque sus decisiones no son directamente vinculantes, sí son analizadas y lo que es quizá más importante, toda la información está disponible de manera accesible.

El retorno a la gestión pública y la creación del Observatorio del Agua de París han revitalizado la participación de la sociedad civil superando un inicial escepticismo.

Diversos medios de comunicación se hacen eco del éxito de París: “La remunicipalización de París ha acontecido en lo referente a nivel mundial: el primer año ahorraron 35 millones de euros, importe que no acabó en los bolsillos de unos pocos accionistas

sino que se reinvertió en el servicio, y que permitió bajar las tarifas un 8%; crearon un observatorio del agua como instrumento de participación donde los vecinos y vecinas tienen voz y voto; y establecieron convenios con los agricultores aguas arriba del Sena para uso fitosanitario ecológico, y han reducido el impacto en el medio y mejorado la calidad del agua". (El PAIS, 13 octubre 2016).

El Observatorio del agua del área metropolitana de Sevilla

En el estado español los operadores públicos, poco a poco, también están implementando políticas similares. Así nos encontramos con los casos de Xàvia (Alicante), Terrassa (Barcelona) o más recientemente la ciudad andaluza de Cádiz. Una de las primeras referencias, desde el 2017, es el Observatorio del Agua del área metropolitana de Sevilla que impulsa el operador público EMASESA. Este observatorio ha debatido e informado favorablemente el Plan de Emergencia Climática, el Plan de Emergencia ante situaciones de Sequía, los fundamentos del Plan Estratégico y la matriz de materialidad, la mejora en los canales de atención al usuario, el plan de inversiones, la evaluación de la gestión en 2020 y ha iniciado los debates en torno al Plan de Sosteni-

bilidad de las Infraestructuras. Ha contribuido ya a una gestión más eficaz del agua.

Los objetivos principales son fomentar la participación ciudadana y facilitar la transparencia en torno a la gestión pública del agua, así como poder contar con un organismo de seguimiento de la evolución de este servicio público esencial para la población. Para darle forma, recientemente se ha reconocido al Observatorio, a su estructura y a sus normas funcionamiento, como órgano de participación y consulta dentro de los estatutos sociales de EMASESA. Se inicia así un proceso de institucionalización de este instrumento novedoso en la gestión del agua. La idea debe ser crear un *locus* que facilite el consenso necesario para encarar los desafíos del agua y de la emergencia climática, debatiendo y planificando para reducir sus impactos. Para ello será necesario seguir avanzando en su estructura, en su autonomía y en su dotación de medios físicos y digitales.

Esperamos que las ciudades y pueblos del área metropolitana de Sevilla hagan suya esta experiencia y que tenga continuidad, con el fin de que su sistema de agua siga evolucionando hacia la eficacia y la sostenibilidad. Estamos unidos por el agua y a través del agua debemos encontrar el modo de construir ciudades y pueblos resilientes, abiertos y plurales.

Referencias bibliográficas

- Bakker, K. 2010. Privatizing water: governance failure and the world's urban water crisis. Cornell University Press.
- Harvey, D. (2008). París capital de la modernidad. Madrid: Akal. [2006].
- Harvey, D. (2013). Ciudades rebeldes. Del derecho a la ciudad a la revolución urbana. Madrid: Akal. [2012].
- Lefebvre, H. (1975). El derecho a la ciudad. 3.a ed. Barcelona: Península. [1967].
- Terrassa. 2018b. Reglament de l'Observatori de l'Aigua de Terrassa (OAT). 83 <https://bit.ly/34Lr92l> (accessed September 21, 2020).

CAMBIO CLIMÁTICO Y ZONAS DE CAPTACIÓN: VALORACIÓN DE LOS CAMBIOS INTRODUCIDOS POR LA TRASPOSICIÓN DE LA DIRECTIVA DE AGUAS POTABLES (2021-2023)

Leandro del Moral Ituarte

lmoral@us.es

Universidad de Sevilla, Fundación Nueva Cultura del Agua ¹

Resumen:

El cambio climático está aumentando el estrés de los ecosistemas acuáticos, y con una alta probabilidad lo hará más en el futuro. Además de los aspectos cuantitativos, la preservación de la calidad es un factor clave para los abastecimientos urbanos. A lo largo del periodo comprendido entre comienzos de 2021 y comienzos de 2023 se ha producido la trasposición de la nueva Directiva de Aguas Potables (DAP) a la legislación española², lo que crea una buena oportunidad para abordar estos problemas. En este artículo, redactado y revisado a lo largo de ese proceso de trasposición, se argumenta que el proyecto de Real Decreto³ con el que comenzó tal proceso reflejaba falta de ambición en lo relativo a las fuentes de captación al no avanzar con determinación en la declaración de los perímetros de protección y al no plantear con claridad la distribución de responsabilidades en relación con la gestión del riesgo en las zonas de captación. Todas estas valoraciones se contrastan con la versión final del proceso de trasposición ya finalizado⁴, aunque todavía inconclusa al estar pendiente de completarse con la modificación de otra normativa relacionada, el Reglamento del Dominio Público Hidráulico⁵.

Palabras clave: Directiva de Aguas Potables; zonas de captación; perímetros de protección.

Introducción

Hasta la fecha, aunque en un proceso acelerado de cambio de discurso, el cambio climático (CC) no ha conducido a propuestas de medidas significativas de adaptación, mucho menos de mitigación (CE, 2019, WWF, 2019). La trasposición de la Directiva de Aguas

potables a la legislación española se presenta como una oportunidad para desarrollar medidas para la necesaria transición hídrica adaptada a una situación de cambio en el régimen de precipitaciones y temperaturas, que conllevan una menor disponibilidad de agua y mayores exigencias de conservación de unos ecosistemas sometidos a un estrés acrecentado.

1 El texto de este artículo procede de la aportación de la Fundación Nueva Cultura del Agua al debate coordinado por la Red Agua Pública (RAP) sobre el proceso de trasposición de la Directiva (UE) 2020/2184 del Parlamento europeo y del Consejo de 16 de diciembre de 2020 relativa a la calidad de las aguas destinadas al consumo humano (DAP), desde los borradores iniciales del Real Decreto por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios del suministro y control de la calidad del agua de consumo, hasta la fecha de redacción final del texto (4 de febrero 2023). En la redacción del documento de la FNCA participaron Abel La Calle, Francesc La Roca, Julia Martínez y Nuria Hernández-Mora.

2 Directiva (UE) 2020/2184 del Parlamento europeo y del Consejo de 16 de diciembre de 2020 relativa a la calidad de las aguas destinadas al consumo humano (DAP).

3 Proyecto de Real Decreto por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios del suministro y control de la calidad del agua de consumo (diferentes versiones desde la de 29.04.2021).

4 Real Decreto 3/2023, de 10 de enero, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro. BOE núm. 9, de 11 de enero de 2023

5 Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril. La propuesta de modificación de este RD fue presentada y aprobada en el Consejo Nacional del Agua celebrado el 10 de octubre de 2022

Todas las previsiones apuntan a incrementos de la temperatura media, dependiendo del nivel de emisiones que se produzca en el futuro. Como resultado de ese aumento de temperaturas, especialmente en primavera-verano, crecerá la evapotranspiración de las masas vegetales, potenciando la disminución de escorrentías (IPCC, 2022), y por lo tanto del agua disponible para los distintos usos. En términos generales, considerando los usos del agua actuales, las proyecciones de cambio climático conllevan el aumento del número de días en los que las aportaciones de los ríos mediterráneos se encuentren por debajo de niveles críticos, con problemas para mantener los caudales ambientales. También se apunta una reducción significativa de la recarga de los acuíferos, lo que, a su vez, significa una reducción importante de los recursos disponibles para la sociedad. Las mayores temperaturas, especialmente en verano, aumentarán notablemente (ya lo están haciendo) las pérdidas por evaporación en los embalses. Por otro lado, el incremento de la variabilidad pluviométrica y el correspondiente aumento de la torrencialidad aumentarán la erosión y la colmatación de embalses, con la consiguiente reducción de su capacidad de regulación, que se verá acentuada por la reserva de mayores volúmenes de resguardo para laminar avenidas. Todo ello agravaría el deterioro de las fuentes de agua, con impactos físicos, económicos y ambientales (La Roca y del Moral, 2021).

La prioridad efectiva de los abastecimientos

En España, aunque los avances técnicos y organizativos del ciclo urbano del agua han sido muy importantes en las últimas décadas (Lara, 2018), se reportan recurrentemente situaciones de precariedad en el suministro de agua potable debidas a la contaminación de las fuentes de captación o al agotamiento de las mismas, especialmente en el caso de pequeñas y medianas poblaciones. Las indicaciones de *agua no apta para el consumo humano* o los abastecimientos mediante cubas forman parte del paisaje hispano, de manera tal que, si bien no son generales, tampoco se puede decir que sean excepcionales. Además, en el contexto incierto del cambio climático deben interpretarse como una señal de alerta ante situaciones futuras. La explicación de la reiteración de situaciones

de precariedad como las mencionadas hay que buscarla en el hecho de que la protección de las zonas de captación no ha estado suficientemente desarrollada ni en la normativa española ni, mucho menos, en la práctica. En poblaciones medianas y pequeñas, en muchas ocasiones sus fuentes de suministro no son conocidas o reconocidas en la planificación hidrológica, por lo que no es posible dar el paso a la delimitación de áreas de salvaguarda o perímetros de protección.

La protección de las masas de agua de las que se capta agua (o se prevé hacerlo en el futuro) para el consumo humano es una pieza fundamental en la nueva Directiva de Aguas Potables (DAP). Siguiendo recomendaciones de la OMS, la nueva Directiva apuesta por la adopción de un enfoque orientado a la gestión de riesgos, basado en la acción preventiva tanto de protección de las zonas de captación, como de todo el proceso de almacenamiento, tratamiento y transporte hasta el consumidor. Se espera que ello contribuya a una menor necesidad de tratamiento y, con ello, a una reducción del uso de energía y de productos químicos vertidos al medio. Por otra parte, la gestión del riesgo debe favorecer la disminución de la contaminación de los territorios en los que se sitúan las captaciones y la aplicación del principio de quien contamina paga.

El cambio de perspectiva que propugna la DAP traslada el centro de gravedad a la gestión de los riesgos, a la prevención y corrección de la contaminación en las fuentes. Una protección de las captaciones sin las suficientes garantías de cumplimiento pone en riesgo todo el sistema y puede comprometer la garantía sanitaria de los abastecimientos. Por este motivo, si se relajaran los controles en los abastecimientos sin hacer cumplir estrictamente las medidas de prevención en las zonas de captación se incrementarían los riesgos para la salud. Es por este motivo por lo que en el proceso de trasposición de la DAP a la legislación española es importante proceder con rigor.

El origen de este artículo ha sido precisamente el seguimiento del proceso de redacción de la DAP en Europa (Comisión Europea, Consejo y Parlamento) entre 2018 y 2020 y de su trasposición a la legislación española desde principios de 2021 hasta principios de 2023⁶.

⁶ El seguimiento se ha referido no solo al aspecto en el que este artículo se centra, el nuevo enfoque de gestión del riesgo en las zonas de captación, sino a las restantes dimensiones de la nueva DAP, especialmente los nuevos planteamientos en relación con el Derecho Humano al Agua y los aspectos relacionados con la gobernanza (información, transparencia y rendición de cuentas). Véase una síntesis de este debate en: *Carta de la RAP a la Ministra de Sanidad sobre la Directiva de Agua Potable (09.06.21)* - Fundación Nueva Cultura del Agua - FNCA

Hasta el momento, este proceso ha culminado en la aprobación del Real Decreto 3/2023, de 10 de enero, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro. Para que este proceso se complete, todavía se precisa la aprobación de la modificación en curso del Reglamento del Dominio Público Hidráulico (RDPH).

Aspectos sensibles en el proceso de transposición de la DAP

A continuación presentamos el contraste entre nuestras valoraciones de los borradores de RD (Versión 2. 29.04.2021 y siguientes) con los que se inició el proceso de trasposición y los contenidos del RD 3/2023 finalmente aprobado. El departamento proponente de la nueva normativa fue el Ministerio de Sanidad, aunque también participaron otros Ministerios, algunos como proponentes, como el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, el Ministerio de Consumo, el Ministerio Agricultura, Pesca y Alimentación, el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio y el Ministerio de Derechos Sociales y Agenda 2030. La perspectiva diacrónica que aquí se presenta puede facilitar la comprensión de la complejidad y los matices del proceso.

Zonas de captación

El artículo 2 del proyecto de RD con el que se inició la trasposición recogía la definición de “zona de abastecimiento” pero no la definición de “zona de captación”, pese a que en su articulado se utilizaba abundantemente dicho término. Debería incluirse, dijimos en las alegaciones de la Red Agua Pública (RAP), la definición de “zona de captación” en el artículo 2. Debería utilizarse para ello un criterio de área con una amplitud adecuada, dejando claro que una zona de captación no puede entenderse sólo como la geolocalización del punto de extracción.

En el RD 3/2023 aprobado (Artículo 2.y) sí se define la “zona de captación” adecuadamente, designándose como aquella “zona en la que se produce la captación de agua destinada a la producción de agua de consumo, y en la que las actividades presentes, usos de suelo o naturaleza del mismo pueden tener

influencia en la calidad del agua captada”. En el caso de captaciones de aguas superficiales continentales la zona de captación estará formada por el área hidrológica, cuenca o subcuenca de drenaje, que drena sus aguas hacia el punto de extracción. En el caso de captaciones de aguas superficiales costeras será la zona aledaña al punto de extracción tal que el agua contenida en la misma sea susceptible de ser extraída por la captación en condiciones normales de servicio. En el caso de captaciones de aguas subterráneas será la superficie del terreno tal que el agua que se infiltra a su través puede acabar saliendo por la captación en condiciones normales de servicio. Esta delimitación también se aplicará en el caso de los manantiales.

Eventos peligrosos

La propuesta inicial de los borradores presentados durante 2021 definía evento peligroso como “hecho o suceso que introduce peligros en la zona de abastecimiento o en sus infraestructuras o no los elimina”. Esta definición restringía los eventos peligrosos a la zona de abastecimiento y sus infraestructuras, pero no aseguraba su aplicación a las zonas de captación, como establece la DAP. En aquel momento manifestamos que el evento peligroso debería definirse como aquel que “introduce peligros en la zona de captación o en la zona de abastecimiento”. De otra forma, se podría interpretar que los eventos peligrosos se analizarán en principio al nivel de las zonas de abastecimiento, que son responsabilidad de los operadores del agua, pero no en las zonas de captación, que son responsabilidad de los organismos de cuenca.

En la versión aprobada ha desaparecido la locución “evento peligroso” del Artículo 2. Definiciones, pero se ha mantenido en el articulado posterior, como el Artículo 52. Elementos de evaluación de riesgos de las zonas de captación, y el Artículo 54. Detección de peligros y eventos peligrosos en las zonas de captación. 1, en el que se dice que: “La detección de peligros y eventos peligrosos en las zonas de captación incluye: a) la detección de los peligros y eventos peligrosos en las zonas de captación; y b) la evaluación de los riesgos que puedan plantear para la calidad de las aguas de consumo: los riesgos potenciales que podrían causar el deterioro de la calidad del agua en la medida en que pueda constituir un riesgo para la salud humana”.

7 La Red Agua Pública (RAP) es un espacio que aglutina a diferentes movimientos sociales, instituciones y personas que promueven una visión del agua como bien común y servicio público. La FNCA forma parte de ella. Desde comienzos de 2021 la RAP se personó en el debate sobre la trasposición de la DAP al marco legal español. En 2022 publicó sus Comentarios al proyecto de Real Decreto por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios del suministro y control de la calidad del agua de consumo, marzo 2022.

Controles en zonas de captación para abastecimiento humano

Antes de entrar en las novedades que la nueva normativa introduce, hay que hacer un balance de la situación actual. Así por ejemplo, el artículo 29.2. de uno de los proyectos iniciales (en este caso, el borrador de septiembre de 2021) señalaba que la Administración hidráulica informará a los operadores del agua y autoridades sanitarias sobre “los resultados analíticos del agua destinada a la producción de agua de consumo de las zonas protegidas para captaciones de agua de consumo”. Lo mismo se dice en el RD 3/2023 final, en este caso en el artículo 31.2. Pero el problema real que no puede dejar de señalarse es que en muchos puntos de abastecimiento no se han identificado y declarado las zonas protegidas asociadas, y el borrador inicial de trasposición no establecía determinaciones normativas concretas para su declaración. Como veremos más adelante, en el momento actual, el proceso de modificación del RDPH abre perspectivas de avances en este punto.

Con ese telón de fondo, durante el proceso de trasposición a lo largo de 2021 y 2022, se desarrolló un debate sobre un aspecto muy significativo de la nueva normativa: la distribución de responsabilidades, o quizás mejor decir, la emergencia de responsabilidades por parte de los operadores respecto de las zonas de captación. En este sentido, el artículo 30.3 del proyecto de 2021 arriba mencionado señalaba que los titulares de las captaciones en los procesos de solicitud de concesiones

remitirán al organismo de cuenca un informe con diversos apartados, incluyendo uno relativo a “posibles focos de contaminación de aguas arriba en caso de origen superficial y en el terreno, en caso de origen subterráneo, y medidas y perímetros de protección previstos”. Sin embargo, tanto el diagnóstico sobre focos potenciales de contaminación de las aguas superficiales y subterráneas como las medidas a aplicar para prevenir dicha contaminación y los perímetros de protección a establecer, son responsabilidad directa y principal del organismo de cuenca, no del titular de la captación. En este sentido, en las alegaciones de la RAP de 2022 se recordaba que es el organismo de cuenca quien debe identificar los focos de riesgo y sus causas, imponer las medidas necesarias para evitarlos y establecer los perímetros de protección adecuados. Según estas mismas opiniones, el artículo 30.4. de ese borrador que ese criticaba, ahondaba en esta problemática distribución de funciones, al señalar que las medidas de protección son responsabilidad del titular de la captación, sin referencia a las obligaciones de protección del organismo de cuenca (“El titular deberá instalar las medidas de protección adecuadas, según establezca la autoridad sanitaria, con el fin de evitar la contaminación y degradación de la calidad del agua”). Se trata de un punto de difícil relación con el siguiente, 30.5, que señalaba que el organismo de cuenca tiene también competencias, sin más detalle (“El operador de la toma de captación mantendrá las medidas de protección propias de su competencia sin perjuicio de las competencias del organismo de cuenca”).



Los alegantes agrupados en la RAP opinaron que las responsabilidades de la protección de la calidad del agua estaban confusas en este artículo y que la versión final de la trasposición debería dejar claro que el organismo de cuenca es el responsable de las medidas de protección en las zonas de captación, mientras que el titular de la captación es responsable de la protección, justamente, a partir de dicha captación.

Pese a estas opiniones presentadas durante el proceso de trasposición a lo largo de 2021 y 2022, las formulaciones iniciales se mantienen en el RD 3/2023, en este caso en el artículo 32. Es un contenido importante que se relaciona con nuevos planteamientos que sitúan a los operadores ante nuevos compromisos y responsabilidades en un tema de gran importancia: la garantía de calidad del recurso en las zonas de captación. Un tema fundamental en el novedoso *enfoque de gestión de riesgos*, en el que partimos de graves carencias en lo que se refiere a la implementación de la normativa hasta ahora vigente.

En cualquier caso, en la versión final (RD 3/2023, artículo 50.1.a.) se establece que la evaluación y gestión del riesgo en las zonas de captación de agua de consumo “corresponderá a la administración hidráulica”. Y, volviendo al discurso de corresponsabilización, en el artículo 57.1.a.3.º se dice: “Se velará por que los contaminadores, en colaboración con los operadores y otras partes interesadas pertinentes, tomen dichas medidas preventivas [de gestión de riesgos en las zonas de captación] de conformidad con la normativa de aguas de aplicación”.

Otras críticas que se representaron durante los debates de 2021 y 2022 se refirieron al rigor en los controles. Así, en el artículo 30.7 del borrador mencionado (septiembre de 2021), se establecía que el titular de la captación debe señalar al menos un punto de muestreo en la zona de captación. Pero, en opinión de los alegantes, un punto único de muestreo no puede ser suficiente, ya se trate de aguas superficiales o subterráneas. Se debería exigir una caracterización de la calidad del agua en un área más amplia, correspondiente al perímetro de protección del punto de captación (si está ya definido y declarado) o zona equivalente (si todavía no lo está), en la que tomar un número adecuado de muestras. Además, estos puntos de muestreo y su localización deberían ser establecidos por el organismo de cuenca, que es quien tiene o debe tener la información más completa en cuanto a los riesgos potenciales de contaminación en cada zona de captación. La ubicación de los puntos de muestreo no puede ser una decisión que se deje al titular de la captación.

En este caso, sin embargo, la Disposición final segunda de la versión final de la trasposición (RD 3/2023) dedicada a la *Modificación del Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental*, refiriéndose al control de aguas destinadas al abastecimiento establece que “Se elegirá un número suficiente de puntos de muestreo en las masas de agua con objeto de evaluar la magnitud y el impacto de las presiones a las que está sometida”.

Perímetros de protección

Según algunas opiniones críticas, el proceso de trasposición de la DAP amenazaba con desaprovechar la oportunidad de reforzar la obligatoriedad de establecer perímetros de protección en todas las captaciones de agua para uso humano, previendo para ello los plazos necesarios. Declarar perímetros de protección para las zonas de captación constituye una obligación ya recogida en la normativa española, frecuentemente incumplida. La trasposición constituye el momento y el instrumento adecuado para resolver esta importante deficiencia. Sin embargo, el artículo 53.1.d) del proyecto inicial de RD (2021) se limitaba a repetir lo establecido por la DAP, acerca de que tales perímetros *se podrán* crear o modificar, sin obligación alguna de ello. También la versión final de la trasposición, el RD 3/2023, en su artículo 57.1.d) dedicado a medidas de gestión de riesgos en las zonas de captación, no pasa de establecer que “se evaluará la necesidad de crear o adaptar los perímetros de protección para las aguas subterráneas y superficiales, de conformidad con el artículo 57 del Real Decreto 907/2007 [Reglamento de Planificación Hidrológica], y los artículos 172 y siguientes del Real Decreto 849/1986 [Reglamento de Dominio Público Hidráulico]”. Ya previamente, en el artículo 53.1.b, se señala que la caracterización de las zonas de captación incluirá la cartografía de los perímetros e protección, “cuando se hayan establecido” de conformidad con la normativa anteriormente mencionada, es decir el Reglamento de la Planificación Hidrológica (RPH) y el RDPH.

Es en relación con este último con el que se están produciendo novedades significativas: la modificación de RDPH, que se preveía en una Disposición final primera del texto del proyecto de RD de trasposición de la DAP que llegó al Consejo Nacional del Agua celebrado el 10 de octubre de 2022. En el propio proyecto de RD se incluía una nota en la que se decía que se estaba valorando por parte del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico solicitar la eliminación de esta disposición ya que

“se considera más adecuado incluir este contenido en el proyecto de modificación del Reglamento del Dominio Público Hidráulico sometido también a informe en este Consejo Nacional del Agua”.

Efectivamente, en esta modificación, todavía no aprobada en el momento en el que se escribe este artículo, se está desarrollando de manera más detallada la definición de perímetros de protección para captación de aguas destinadas al abastecimiento de poblaciones. En el caso de tratarse de aguas subterráneas se propone, de manera innovadora, una metodología específica que contempla la delimitación de cuatro zonas en las que se debería restringir la actividad humana atendiendo al riesgo contaminante de la misma y la vulnerabilidad del terreno.

Concretamente, en la modificación del RDPH se añade el artículo 243 ter que se redacta en los siguientes términos: “Perímetros de protección de captaciones de agua destinadas al consumo humano. 1. Las administraciones competentes en el abastecimiento urbano y los organismos de cuenca podrán determinar perímetros de protección, para todas aquellas captaciones de agua destinada a consumo humano incluidas en el Registro de Zonas Protegidas al que se refiere el artículo 99 bis del TRLA, que proporcionen un volumen medio de, al menos, 10 metros cúbicos diarios o abastezca a más de 50 personas”. En línea con lo argumentado a lo largo de este texto, es lógico que defendamos la necesidad de que ese “podrán” se sustituya en la versión final de la modificación del RDPH por un rotundo “deberán”, con el establecimiento de plazos temporales precisos para su determinación.

De gran importancia es el apartado 4 de este nuevo artículo del RDPH, en el que se establece que “las limitaciones de actividades o instalaciones que puedan afectar a la calidad de las aguas de forma directa o indirecta, basadas en las recomendaciones incluidas en el anexo correspondiente, vincularán a las autoridades competentes en la elaboración de los instrumentos de ordenación urbanística, los cuales contendrán las previsiones adecuadas para garantizar la no afección de la calidad del agua en estas captaciones, cuestión que será evaluada a la hora de emitir el informe del artículo 25.4 del

TRLA⁸ que habrán de solicitar dichas autoridades al organismo de cuenca”.

El Informe previo de los Organismos de Cuenca al que hace referencia el apartado 4 mencionado, es un mecanismo de coordinación interadministrativa fundamental, clave para la coordinación de la gestión del agua (responsabilidad de la Administración General del Estado en demarcaciones hidrográficas intercomunitarias) y, la ordenación urbanística (competencia de los Ayuntamientos) y la ordenación del territorio (competencia de las Comunidades Autónomas). Como señala el texto de modificación del RDPH presentado al mismo CNA de 10 de octubre, se trata de un informe “inexcusable”. Esta expresión, que refuerza la importancia de esta instancia, no debiera eliminarse del texto de la modificación del RDPH que finalmente se apruebe. Como afirmó el Defensor del Pueblo en 2009, refiriéndose este Informe del artículo 25.4 de la Ley de Aguas: “un informe expreso desfavorable vincula la decisión urbanística, hasta el punto de hacerla radicalmente nula por vulneración de derechos fundamentales (artículos 45 y 47 CE y 62.1.a LPC)”⁹. Recordemos también que la Ley de Aguas para Andalucía de 2010 (Ley 9/2010, de 30 de julio) establece el carácter vinculante de este informe (Artículo 42. Ordenación territorial y urbanística, 2).

Consideraciones finales

La trasposición de la DAP (en el momento que se escribe este texto todavía queda por culminar la modificación del RDPH) puede generar importantes avances en la normativa de los abastecimientos de agua en España. En estas páginas solo nos hemos fijado en lo referente al nuevo enfoque de gestión del riesgo en las zonas de captación de aguas para consumo humano. En este tema concreto, la trasposición constituye una gran ocasión para dar un impulso legal y efectivo al establecimiento de perímetros de protección en todas las captaciones de aguas para el abastecimiento de poblaciones. La administración responsable de definir perímetros y establecer las medidas de protección es el organismo de cuenca. Sin ignorar esta realidad, es fundamental la coordinación de competencias locales y autonómicas

⁸ TRLA, Artículo 25.4. “Las Confederaciones Hidrográficas emitirán informe previo, en el plazo y supuestos que reglamentariamente se determinen, sobre los actos y planes que las Comunidades Autónomas hayan de aprobar en el ejercicio de sus competencias, entre otras, en materia de medio ambiente, ordenación del territorio y urbanismo, espacios naturales, pesca, montes, regadíos y obras públicas de interés regional, siempre que tales actos y planes afecten al régimen y aprovechamiento de las aguas continentales [...], teniendo en cuenta a estos efectos lo previsto en la planificación hidráulica y en las planificaciones sectoriales aprobadas por el Gobierno”. Disposición final primera de la Ley 11/2005, de 22 de junio, por la que se modifica la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional.

⁹ Defensor del Pueblo, *Agua y ordenación del Territorio*, Madrid, 2009, pág. 63.

sobre los usos del territorio que esta tarea conlleva. Sin esa cooperación y coordinación no habrá avances significativos. A esto se añade la necesidad de regular el papel y las responsabilidades, y aprovechar las capacidades, de los operadores de los servicios. Se trata de un nuevo reto de cooperación multinivel de múltiples agentes, sobre la base de una coordinación normativa clara.

La transposición (todavía queda por aprobar el elemento clave de modificación del RDPH) debe incluir plazos para el desarrollo reglamentario de esta tarea, para la elaboración de instrucciones metodológicas y para su aplicación. No podemos ignorar que el principal problema no es solo la falta de declaración de perímetros de protección –hay unos 8.000 ya declarados en todo el país– sino la ausencia o debilidad de los planes de protección, la identificación de actuaciones permitidas o no en

los mismos y la difícil e imprescindible coordinación administrativa que esto supone. También existen estrategias de gobernanza territorial (gestión de servicios ecosistémicos, custodia del territorio, etc.) que deberán desarrollarse. Estos problemas no se abordan con claridad en la transposición, que todavía puede mejorarse en la modificación normativa aún no concluida en el momento en el que se redacta este texto.

La transición a la relajación de las exigencias de control que supone el nuevo enfoque de gestión de riesgos que introduce la DAP debe condicionarse a la puesta en marcha efectiva de la protección de las zonas de captación, con el fin de evitar absolutamente cualquier riesgo sanitario, acrecentado en la realidad actual y aún más en los cada vez más preocupantes escenarios de cambio climático.

Referencias bibliográficas

CE, 2019. *Anejo al Informe de la Comisión Europea al Parlamento Europeo y el Consejo sobre la implementación de la Directiva Marco del Agua (2000/60/CE) y de la Directiva de Inundaciones (2007/60/CE)*. Planes Hidrológicos del Segundo Ciclo y Primeros Planes de Inundaciones. Comisión Europea, COM (2019) 95 final, Bruselas, 26/02/2019.

Defensor del Pueblo, 2009. *Agua y ordenación del Territorio*, Madrid, 2009, Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas. Diario Oficial n° L 327 de 22 de diciembre de 2000, pp. 1-73.

Fundación Nueva Cultura del Agua/Observatorio de las Políticas del Agua, 2019. *Observaciones generales de la Fundación Nueva Cultura del Agua a los documentos iniciales del tercer ciclo de planificación hidrológica*, 15 de abril de 2019.

IPCC, 2022 Sixth Assessment Report, *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability*.

La Roca, F. y Del Moral, L., 2021. "Cambio climático en la planificación hidrológica en España: necesidad urgente de adaptación", en Juan Romero y Jorge Olcina (coords.), *Cambio climático en el Mediterráneo. Procesos, riesgos y políticas*, Tirant humanidades, Valencia, pp. 211-235.

La Roca, F. y J. Martínez (coords.), 2018. *Informe del Observatorio de Políticas del agua 2017 "Retos de la planificación y gestión del agua en España"*, Observatorio de las Políticas del Agua (OPPA), marzo 2017.

Lara García, A., 2018. *Agua y espacio habitado. Propuestas para la construcción de ciudades sensibles al agua*. Ed. Universidad de Sevilla, Sevilla.

Observatorio de las Políticas del Agua (OPPA), 2020. *Retos de la planificación y gestión del agua en España*. Disponible en: www.fnca.eu

Red Agua Pública, 2022. *Comentarios al proyecto de Real Decreto por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios del suministro y control de la calidad del agua de consumo*, marzo 2022. <https://redaguapublica.wordpress.com/2022/06/22/comentarios-al-proyecto-de-real-decreto-por-el-que-se-establecen-los-criterios-tecnico-sanitarios-de-la-calidad-del-agua-de-consumo-su-control-y-suministro-version-25-05-2022-v2/>

EL ENFOQUE ECOSISTÉMICO APLICADO A LA GESTIÓN DEL AGUA

Joan Corominas Masip

j.corominasmasip@gmail.com

Fundación Nueva Cultura del Agua

Resumen:

Nuestra sociedad siente desasosiego por las consecuencias de la gestión del agua, especialmente en las sequías e inundaciones, pero sin cuestionarse los valores que sustentan el exceso de extracciones de los ríos, la contaminación que les aportamos y el deterioro de los ecosistemas hídricos. Ante ello es necesario rearmar a la sociedad con una nueva cultura del agua que priorice su gestión ecosistémica, que nos asegure un uso sostenible de la misma y nos aporte resiliencia ante los impactos que nos ocasionará el cambio climático. Los recursos hídricos decrecerán con el cambio climático y en consecuencia, la gestión del agua urbana debe continuar los esfuerzos de reducción del consumo, el regadío debe adaptar su tamaño a los recursos disponibles y todos los usos tienen que reducir drásticamente la contaminación que vierten a las aguas. La restauración de los ríos y los ecosistemas hídricos debe ser una prioridad para que uno de los valores de nuestra sociedad vuelva a ser *“el agua es vida”*.

Palabras clave: Cambio climático; cultura del agua; gobernanza del agua; restauración de ríos; usos del agua.

“Rejuvenecer a cada instante el mundo:
tarea del agua!”

Joaquín Araujo.

Ante el estado degradado y estresado de nuestros ríos y acuíferos nos posicionamos entre la indiferencia y el desconocimiento, de los más, frente a la indignación, de los menos; En las situaciones de sequía o ante las advertencias de los impactos que vamos a ir percibiendo del cambio climático, la mayoría requerimos actuaciones drásticas y rápidas de las autoridades, pero con muy diversos objetivos, desde aumentar las obras de regulación hasta disminuir los usos del agua en nuestra sociedad. Las respuestas sociales mayoritarias están muy influenciadas por la desvinculación que tenemos de la naturaleza y en concreto de nuestros ríos como prestadores de servicios ecosistémicos para nuestra supervivencia. Ha influido, seguramente, la gestión centralizada y tecnocrática del agua realizada por las administraciones estatal y autonómica frente a la

gestión cercana de los municipios, como era tradicional hasta el siglo XX.

Esta desvinculación es consecuencia de habernos convertido en sociedades urbanas y tecnológicas que separan el disfrute de los bienes y servicios de los ecosistemas y territorios que los dispensan. No siempre fue así, puesto que a lo largo de nuestra historia la vinculación del agua a las vidas de nuestros antepasados era muy fuerte, les hacía muy dependientes de ella, y debían gestionarla manteniendo los equilibrios entre los escasos recursos y los diversos intereses de los habitantes de los pueblos y ciudades. Citaré, entre las múltiples ordenanzas municipales de los municipios andaluces, una Orden del Cabildo de Baena, en Córdoba, del año 1540: *“...Que se pusieran en el pilar bajo unas pasaderas para que la gente pudiera arrimarse a llenar los cántaros, y se prohibiera que nadie se acercara a lavar trapos ni hortalizas en el pilar, ni atajaran el agua del viaje para riegos y otros usos”*.



La ilusión del proceso tecnocrático, acelerado en la segunda mitad del siglo XX, y la urbanización de nuestra sociedad debilitaron fuertemente estos valores sociales, ambientales y de cercanía y dependencia del agua. Para comprender estos profundos cambios recordemos que en los últimos 75 años la población española ha crecido un 80% y el PIB se ha multiplicado por 8 a precios constantes. Para atender a las necesidades de agua de nuestra sociedad hemos multiplicado por 2,5 el consumo de agua y por 9 la capacidad de nuestros embalses. Como consecuencia se han degradado nuestros ríos y acuíferos, reduciéndose drásticamente los caudales circulantes, se han contaminado las aguas, se ha roto la conectividad de los ríos por múltiples infraestructuras que los fragmentan y se ha minimizado el funcionamiento de los ecosistemas hídricos.

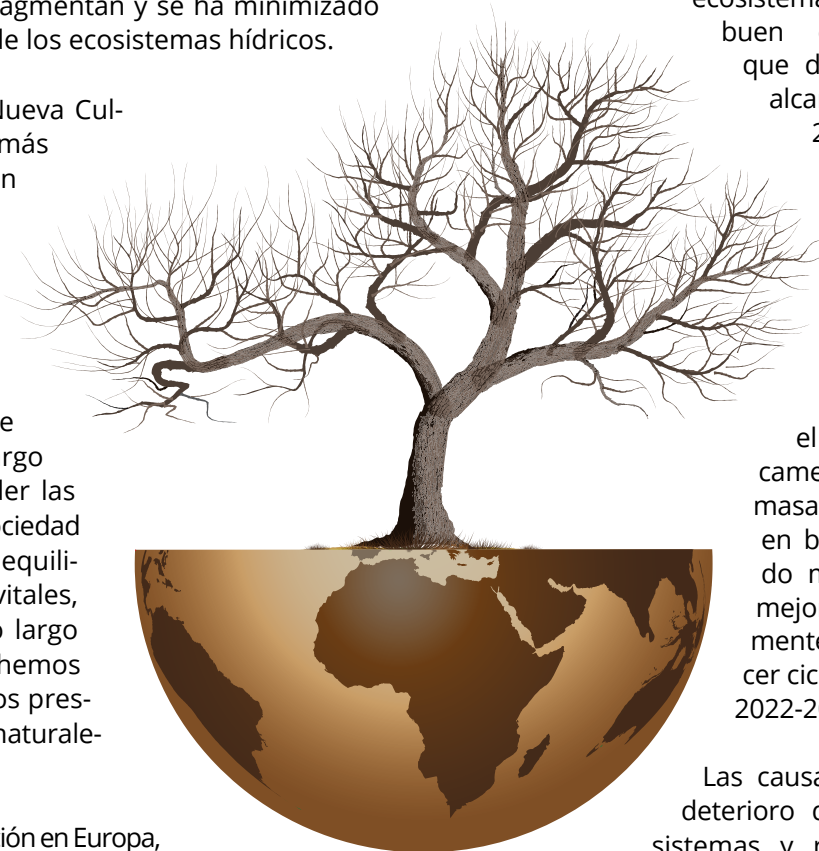
Lo que llamamos Nueva Cultura del Agua no es más que la actualización a los valores, requerimientos, problemas y tecnologías de nuestra sociedad de la antigua cultura del agua que ha permitido, a lo largo de los siglos, atender las necesidades de la sociedad manteniendo los equilibrios ecológicos vitales, procesos rotos a lo largo del siglo XX en que hemos creído que podíamos prescindir de sentirnos naturales y convivir en ella.

No somos una excepción en Europa, compartiendo con todos los países, aunque con distinto énfasis en las causas del deterioro, un mal estado de nuestros ríos y ecosistemas hídricos. Esta realidad propició la voluntad de todos los países de la UE para revertir esta situación con la promulgación en el año 2000 de la Directiva Marco del Agua (DMA) que proclama que *"El agua no es un bien comercial como los demás, sino un patrimonio que hay que proteger, defender y tratar como tal."* y cuyo objetivo es la protección de las aguas superficiales continentales, las aguas de transición, las aguas costeras y las aguas subterráneas, previniendo todo deterioro adicional y proteger y mejorar el estado de los ecosistemas acuáticos, promoviendo un uso sostenible del agua

basado en la protección a largo plazo de los recursos hídricos sostenibles, reducir progresivamente los vertidos a los cauces y la contaminación de las aguas subterráneas y contribuir a paliar los efectos de las inundaciones y sequías.

La DMA se distancia abiertamente de las denominadas políticas de oferta de agua que han orientado el quehacer de nuestras administraciones del agua, inducidas por la demanda constante de más recursos hídricos que reclamaban los sectores de los usuarios: el regadío, las empresas hidroeléctricas y los abastecimientos urbanos. Determina que la satisfacción de las demandas solo será sostenible si conseguimos disponer de unos ecosistemas hídricos en buen estado, objetivo que deberíamos haber alcanzado en el año 2015, pero que puede retrasarse justificadamente hasta 2027. Lejos estamos de alcanzar estos objetivos en nuestro país y en el Guadalquivir únicamente el 60% de las masas de agua están en buen estado, siendo muy difícil que lo mejoremos adecuadamente al final del tercer ciclo de planificación 2022-2027.

Las causas principales del deterioro de nuestros ecosistemas y recursos hídricos radican en la excesiva utilización del agua (en el Guadalquivir utilizamos el 54% de las aportaciones y consumimos el 46%), la contaminación por nitratos y pesticidas y la degradación de los cauces por intervenciones que los fragmentan e impiden el transporte de sedimentos y alteran los procesos geomorfológicos, establecen barreras a las especies, ocupan las llanuras de inundación, aumentando el riesgo de las mismas, y eliminan la vegetación de ribera; como consecuencia los caudales circulantes son mínimos en gran parte del año (los llamados caudales ecológicos), pero que en verano sirven de canales de transporte del agua para el regadío, invirtiendo el ciclo hidrológico natural.



Con este modelo de intervención en nuestros ríos no conseguimos satisfacer las demandas, que crecen siempre más que la oferta de nuevos recursos. En el Guadalquivir hay conciencia, desde la intensa sequía 1992-1995, por parte de las administraciones y los usuarios, de que no pueden conseguirse más recursos hídricos y que hay que contener las demandas, enfatizar el ahorro de agua en todos los usos y gestionar los recursos en períodos amplios para hacer frente a las sequías. Pero del discurso teórico a los hechos hay mucha diferencia: en este período se ha aumentado un 29% la capacidad de los embalses (1800 hm³ adicionales), los regadíos, que consumen el 86% del agua en la cuenca, han crecido en 275 mil ha (46%) y se ha modernizado el 40% de la superficie de riego, pero llevamos dos años con restricciones de la demanda de los regadíos (21 y 27% respectivamente) y en esta próxima campaña se reducirán drásticamente las dotaciones de riego. El regadío del Guadalquivir es exitoso productivamente pero un gran problema para el equilibrio ecológico del río y, al mismo tiempo, tiene los pies de barro al no ser capaz de garantizar las necesidades de agua.

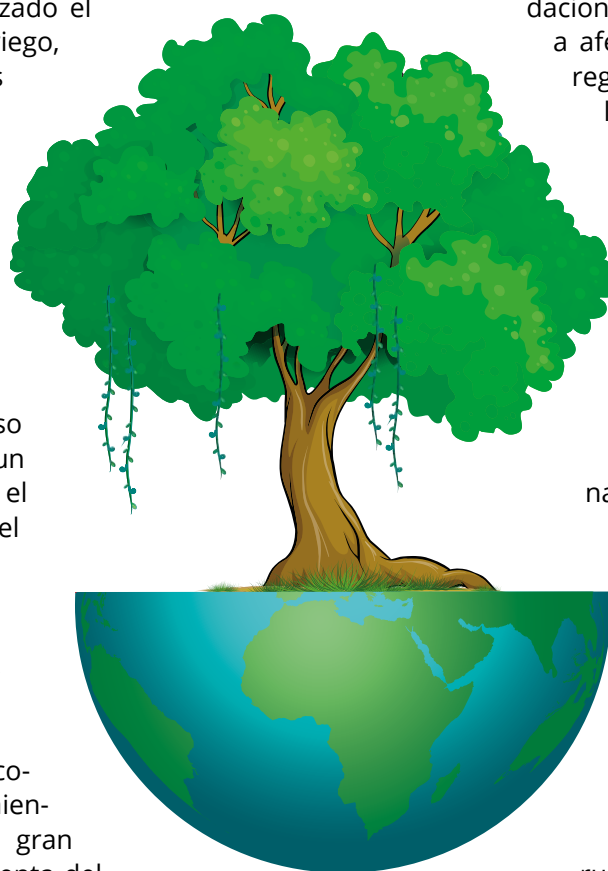
Distinta es la senda recorrida por los abastecimientos urbanos desde la gran sequía de los años noventa del siglo pasado en la cual gran parte de la población sufrió intensas y duraderas restricciones. Valga como ejemplo la gestión del abastecimiento del Área metropolitana de Sevilla, con una población de 1,4 millones de habitantes, que ha resultado exitosa: la concienciación ciudadana, la mejora de las redes de distribución del agua y una gestión responsable con la ciudadanía han permitido garantizar el servicio en todo este período, disponiendo después de este otoño-invierno tan seco de reservas para más de dos años.

En casi 30 años la población atendida por EMASESA y ALJARAFESA ha aumentado en un 23%, pero el

consumo unitario facturado ha descendido un 39%, se han reducido las pérdidas un 55% y la demanda en alta de los embalses se ha reducido un 44%: se puede gestionar el agua de manera más satisfactoria para la población y respetuosa con el mantenimiento del buen estado de nuestros ríos.

Introducir el proceso del cambio climático en el debate sobre la gestión del agua es esencial, teniendo en cuenta las evidencias y las incertidumbres, interiorizando una realidad que vamos percibiendo día a día, como que las temperaturas medias han crecido más de 1°C respecto a los niveles preindustriales y la irregularidad climática se amplifica con sus consecuencias de sequías e inundaciones. El cambio climático nos va a afectar de manera especial a la región mediterránea, y en Andalucía lo sufriremos más que el norte de la península, según los diversos modelos de simulación de sus efectos. Para el horizonte de 2040, en relación a los niveles preindustriales, el aumento de la temperatura se prevé que sea de 1,6° y la precipitación disminuirá un 2,4%; el efecto combinado de una mayor evapotranspiración de la vegetación (ligada a la temperatura) y la disminución de la lluvia provocará una minoración de la escorrentía de nuestros ríos del orden de un 10%. Los fenómenos extremos de sequías e inundaciones aumentarán su frecuencia y virulencia. Las altas temperaturas afectarán a la salud de la población, especialmente de las personas mayores o con patologías crónicas. Nuestros bosques mediterráneos acusarán un estrés en su desarrollo vegetativo y la biodiversidad de nuestros ecosistemas se verá alterada, probablemente de manera irreversible.

La UE lidera en los últimos años las políticas de mitigación y adaptación al cambio climático englobadas en el Pacto Verde Europeo con el que pretende una nueva estrategia de crecimiento destinada a transformar la UE en una sociedad equitativa y próspera, con una economía moderna, eficiente en el uso de los recursos y competitiva, en la que no habrá emisiones



Abastecimiento urbano de Sevilla y su Área metropolitana (EMASESA y Aljarafe)

Año	Población atendida (miles hab)	Consumo facturado* (l/hab y día)	Consumo facturado* (hm ³)	Pérdidas y no facturado (%)	Demanda en alta (Hm ³ /año)
1991	1.117	262	107	38	173,7
2018	1.371	160	80,1	17,5	97
VARIACIÓN (%)	23	-39	-25	-55	-44

* Incluye todos los consumos facturados (domésticos, industriales, de los servicios y municipales)

Fuente: elaboración propia con datos de EMASESA y ALJARAFESA

netas de gases de efecto invernadero en 2050 y el crecimiento económico estará dissociado del uso de los recursos. De él han dimanado la Estrategia sobre *Biodiversidad* para reintegrar la naturaleza en nuestras vidas, la Estrategia *de la granja a la mesa* para un sistema alimentario justo, saludable y respetuoso con el medio ambiente y la Estrategia de *adaptación al cambio climático de la UE* para forjar una Europa resiliente. A nivel nacional y autonómico se han elaborado políticas que desarrollan las estrategias europeas: dependerá de la ciudadanía, de nosotros, que exijamos que se traduzcan en actuaciones concretas estas buenas intenciones imprescindibles para nuestra adaptación al cambio climático, aceptando los costes económicos y sociales que comporta, lo que exige una transición justa en el reparto de las cargas.

Necesitamos nuevas políticas de gestión del agua para este proceso de transición a una sociedad y economía Verde, lo que requiere la comprensión y aceptación de los ciudadanos: un cambio desde el desconocimiento y la indiferencia actuales a la formación y la participación, lo que exige una gobernanza del agua con unas administraciones transparentes, implicadas en los nuevos paradigmas y que fomenten la participación en los debates y decisiones.

El ciclo integral del agua urbana debe continuar con las políticas que propician el uso responsable del agua por los ciudadanos, la introducción de estrategias de gestión ambiental de los recursos, la mejora de la depuración de las aguas y la aplicación de técnicas de drenaje urbano sostenible que naturalicen nuestras ciudades y nos hagan más resilientes frente a las inundaciones. Pero, sobre todo, debe recuperar la gestión pública participativa, liderada por la administración local, sea cual sea el modelo de prestación de los servicios.

Importantes cambios deben producirse en el sector del regadío, partiendo de que hemos superado la utilización sostenible de nuestros recursos, que irán decreciendo en los próximos años por los efectos del cambio climático, lo que obliga a estrategias de reducciones importantes del consumo de agua: deberán combinarse diversas actuaciones como la introducción de técnicas de riego deficitario controlado (reducen de manera importante el consumo de agua con pequeñas pérdidas de la producción), disminución de la superficie de riego de las explotaciones cambiando la orientación productiva del resto dedicándola a cultivos con mayor valor añadido y empleo, e incluso reversión a secano de explotaciones poco rentables. Este proceso requerirá la concertación de las políticas de agua y agraria, especialmente la PAC, para conseguir una transición justa que evite perjuicios importantes a las pequeñas y medianas explotaciones y a los territorios más desfavorecidos. Es urgente también atajar la contaminación difusa producida por los fertilizantes y pesticidas, apoyando a la agricultura ecológica y exigiendo al resto utilizar las técnicas de la agricultura integrada que propicia prácticas de cultivo respetuosas con el medio ambiente y reducen el uso de productos químicos. El conjunto de estas medidas permitirán avanzar en la estrategia europea *de la granja a la mesa*.

Para seguir disponiendo de agua para nuestras necesidades, en cantidad y calidad, debemos recuperar la funcionalidad ecológica de los ríos, acuíferos y humedales: la salud de los mismos será la garantía de los servicios ecosistémicos que nos prestan. Tienen que aumentar los caudales circulantes, recuperarse los niveles de los acuíferos y que vuelvan a manar los manantiales, que las aguas dejen de estar contaminadas, que se eliminen barreras innecesarias que fragmentan los ríos y permitan restablecer su continuidad, imprescindible para el transporte de

sedimentos que mantienen nuestras playas, se recupere la vegetación de ribera y los bosques en galería y se consiga mejorar el hábitat y la movilidad de las especies piscícolas. El río debe recuperar espacios fluviales ocupados por la actividad agraria o urbanística, como medio más idóneo, y menos costoso, para hacer frente a las inundaciones cada vez más frecuentes e invasivas.

Estas propuestas necesarias de disponer de ríos vivos requieren de la implicación de toda la sociedad y especialmente de las poblaciones colindantes que cooperen con las administraciones y obtengan incentivos para mejorar la salud de los ríos. Debería extenderse la figura de la Custodia del Territorio fluvial, creada en 2015 por la ley del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, por la cual se implica

a los propietarios colindantes y a los usuarios de los ríos en la conservación y uso de los valores y los recursos naturales, culturales y paisajísticos. Las exitosas experiencias francesas, desde hace varias décadas, y algunas andaluzas como las propiciadas por la Diputación de Granada en varios tramos del Genil y el Guadalfeo, y el reciente Contrato de Río Alto Guadiana Menor en el altiplano granadino, son ejemplos de las posibilidades de recuperar nuestros ríos con el máximo consenso de todos los interesados.

Avanzar en todos estos aspectos de la gestión del agua será fruto de la madurez de nuestra sociedad y que vuelva a interiorizar el valor de que el *Agua es Vida*.



Referencias bibliográficas

- Araujo, J. (2004). Agua. Zumardi-CIT
- CEDEX, (2017). Evaluación del impacto del cambio climático en los recursos hídricos y sequías en España. CEDEX. http://www.cedex.gob.es/CEDEX/LANG_CASTELLANO/ORGANISMO/CENTYLAB/CEH/Documentos_Descargas/EvaluacionimpactoCCsequiasEspana2017.htm
- Comisión UE, (2019). El Pacto Verde Europeo. Comisión Europea. Registro de documentos de la Comisión - COM(2019)640 (europa.eu)
- Comisión UE, (2020). Estrategia de la UE sobre la biodiversidad de aquí a 2030. Reintegrar la naturaleza en nuestras vidas. Comisión Europea. EUR-Lex - 52020DC0380 - EN - EUR-Lex (europa.eu)
- Comisión UE, (2020). Estrategia «de la granja a la mesa» para un sistema alimentario justo, saludable y respetuoso con el medio ambiente. Comisión Europea. EUR-Lex - 52020DC0381 - EN - EUR-Lex (europa.eu)
- Comisión UE, (2021). Forjar una Europa resiliente al cambio climático - La nueva estrategia de adaptación al cambio climático de la UE. Comisión Europea. EUR-Lex - 52021DC0082 - EN - EUR-Lex (europa.eu)
- Valverde Perales, F. (1907). Antiguas ordenanzas de la villa de Baena (siglos XV y XVI). Imprenta El Defensor (Córdoba). Reimpreso por el Ayuntamiento de Baena en 1998

LA GOBERNANZA DEL AGUA: POLÍTICAS URBANAS, POLICY TOOLS Y CIENCIA CIUDADANA

Clemente J. Navarro
cnavyan@upo.es

María José Guerrero-Mayo
mjguemay@upo.es

María José Dorado-Rubín
mjdorrub@upo.es

**Cátedra Jean Monnet de Políticas Urbanas en la Unión Europea
Centro de Sociología y Políticas Locales-Urban Governance Lab
Universidad Pablo de Olavide**

Resumen:

Desde los años 90, diversas organizaciones internacionales proponen retos relacionados con la gobernanza del agua estableciendo prioridades como la generación de conocimiento para el impulso de soluciones en torno a los desafíos del agua; el desarrollo de un marco normativo; o, el establecimiento de mecanismos participativos de implementación y evaluación de las políticas del agua para lograr una gestión sostenible e integrada de los recursos hídricos.

¿Cómo favorecer tales retos? ¿cómo promocionar en estos procesos la colaboración y participación de los actores institucionales y de la ciudadanía? ¿qué estrategias diseñar para incorporar las habilidades y 'conocimiento de uso' de la ciudadanía a la mejora del conocimiento para la gestión sostenible del agua?

En este artículo se plantean algunas propuestas de integración de policy tools y de participación ciudadana, así como la aplicación de procesos de ciencia ciudadana como parte de una estrategia integral en la gobernanza del agua.

Palabras clave: Conocimiento de uso; Evaluación; Participación; Planificación Integral; Sostenibilidad.

Las nuevas situaciones a las que nos enfrentan el cambio climático y la variabilidad climática, el crecimiento económico o la creciente urbanización han evidenciado la necesidad de mejorar la respuesta de adaptación para lograr la seguridad hídrica de las personas. Estas respuestas se materializan en nuevos modelos de gobernanza del agua, en los

que se contempla una mejor comprensión de las políticas relacionadas con este bien en vistas a su planificación, implementación y posterior evaluación; así como la cooperación y colaboración entre diferentes agentes que intervienen en su provisión, y la participación e implicación de la ciudadanía en la gestión de este recurso escaso.

Estos son elementos clave, tal y como apunta, por ejemplo, los principios de la gobernanza del agua de la OCDE (OCDE, 2015), el Objetivo 6 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible o el Libro Verde sobre la gobernanza del agua en España (MITERD, 2020).

¿Cómo promover tales procesos? Y, en concreto, ¿cómo mejorar la comprensión de las políticas relacionadas con la provisión del bien colectivo que supone el agua?, ¿cómo hacer posible la cooperación y la participación de diferentes actores y de la ciudadanía en particular, en las mismas?

Una respuesta puede encontrarse en la idea de que una política pública supone un conjunto de procesos causales por los que trata de conectarse los objetivos con los resultados esperados. Estos se derivan de la aplicación de distintos *policy tools* a los que subyace un mecanismo explicativo que hace inteligible tal conexión, permitiendo entender -a posteriori, en la evaluación- o prever -a priori, en la planificación- cómo una acción produce los efectos esperados delimitados previamente en términos de objetivos. Cabe preguntarse pues, ¿en qué medida los *policy tools* que se emplean se basan en principios alineados con los principios de la gobernanza del agua y sus resultados esperados?, ¿en qué medida logran -o creemos que lograrán los objetivos que se plantean? Se trata, pues, de desarrollar procesos de análisis y evaluación teóricamente orientados, a partir de la 'teoría' que subyace a una política y sus acciones, entendidas en términos de procesos causales (combinaciones de *policy tools*, sus mecanismos explicativos y resultados esperados).

Otra posible respuesta viene de la mano de la implicación directa de las personas usuarias en los procesos de gobernanza del agua, no sólo para hacer valer su 'voz' en procesos y organismos participativos, sino también mediante su involucración en los procesos de investigación orientados a producir evidencias sobre el resultado de las iniciativas que se impulsan, haciendo posible que conozcan mejor los procesos de gobernanza, capacitándolos para su análisis y aprovechando sus conocimientos de uso para combinarlo con el conocimiento experto de otros agentes (responsables de políticas, actores socioeconómicos, asociaciones, expertos,...). En este caso, se trata de iniciativas centradas en el desarrollo de procesos de ciencia ciudadana.

Políticas urbanas, *policy tools* y mecanismos explicativos: hacia una estrategia integral en las políticas y gobernanza del agua

¿Cómo aplicar las ideas anteriores para diseñar estrategias que redunden en la sostenibilidad del agua como bien común? Para ejemplificarlo se ha tomado como ejemplo el denominado 'embalse digital' planteado por EMASESA, que supone, fundamentalmente, la aplicación de innovaciones socio-técnicas para conseguir una reducción en el consumo de agua¹.

Centrándonos en el consumo doméstico en particular, el logro de tal objetivo puede producirse mediante dos grandes estrategias según se intervenga sobre la 'oferta' o la 'demanda'. En el primer caso, se trataría de iniciativas que pretenden mejorar la eficacia y eficiencia en la provisión del servicio mediante acciones que ponen en marcha la institución que lo presta. Se trata de iniciativas que pretenden mejorar la delimitación de sus objetivos, de procesos organizativos internos o mejoras en las infraestructuras (por ejemplo, el Plan Estratégico de EMASESA, el Observatorio del Agua como espacio de información y deliberación, pero también la mejora de infraestructuras para hacer más eficiente el ciclo integral del agua, por ejemplo, la reducción de pérdidas). Las actuaciones desde la oferta tienen en común que pueden producir 'ahorro' pero sin que en ello intervengan necesariamente las personas usuarias -o consumidoras- del servicio, o mejor, sin que necesariamente tengan que cambiar sus intereses, actitudes, hábitos o prácticas de consumo.

Las actuaciones orientadas a la 'demanda' suponen, en cambio, iniciativas que pretenden cambiar las actitudes, capacidades o comportamientos de las personas usuarias de los servicios. Para ello pueden utilizar distintos *policy tools* que se diferencian por el mecanismo explicativo que subyace a los mismos, si se quiere, la hipótesis principal en la que se basa sus efectos esperados a través de la modificación de ciertos aspectos de 'la demanda'.

Para el caso de las políticas urbanas, entre las que cabe incluir la relacionada con el agua, pueden distinguirse cuatro grandes tipos de *policy tools* según el mecanismo explicativo que subyace a los mismos,

¹ Lo que sigue supone la aplicación a este caso de aspectos de la línea de investigación sobre sociología analítica y políticas urbanas que viene desarrollando el Centro de Sociología y Políticas Locales. Por ejemplo, Navarro (2021); Navarro y Rodríguez-García (2020) o Navarro, Rodríguez-García y Guerrero-Mayo (2020).

el proceso causal que supone que conectará acciones y resultados esperados, a saber: *regulación, facilitación, incentivos y concienciación/capacitación*.

En el caso del objetivo del embalse digital, los dos primeros policy tools pretenden que se produzca reducción en el consumo sin que, necesariamente, esto dependa de cambios en las razones que subyacen a los hábitos y prácticas de consumo de las personas usuarias. Así, la 'regulación' supone medidas que tratan de modificar hábitos y prácticas cambiando el contexto de oportunidades que existe para ello, por ejemplo, mediante medidas que establecen tipos de usos, preferencias entre ellos o los regulan, o mediante la regulación del abastecimiento en momentos o contextos específicos (por ejemplo, durante periodos de sequía). La 'facilitación' supone, principalmente, el desarrollo de medidas orientadas a introducir elementos que hagan posible la reducción del consumo sin por ello tener que influir en las razones que lo explican; por ejemplo, la introducción de 'tecnologías' para el ahorro de consumo de agua en las viviendas (reducción de caudal en grifos, en las cisternas...). La instalación o uso de tales tecnologías reducirían el consumo sin necesidad de modificar actitudes o comportamientos.

Los 'incentivos' y la 'concienciación/capacitación', en cambio, tratan de modificar los hábitos y prácticas de consumo, o mejor, las razones que subyacen a los mismos. Así, los 'incentivos' se refieren a medidas

que tratan de influir en el 'coste' del consumo, sea mediante precios, tarifas, o bien, mediante procesos o 'tecnologías' que hagan que las personas usuarias tengan más y/o mejor información sobre sus hábitos y prácticas de consumo en términos de costes para ellos, de manera que se incentiven cambios en sus hábitos (por ejemplo, información sobre el consumo respecto a un periodo de tiempo anterior o respecto a la media de su ciudad o su barrio). La 'concienciación/capacitación' supone procesos por los que se pretende concienciar o capacitar a las personas usuarias respecto a sus hábitos y las razones que subyacen a los mismos. Por ejemplo, mediante procesos de información y sensibilización a través de campañas, actividades formativas, etc., que tratan de influir en las actitudes hacia el consumo del agua, o en general, el desarrollo de actitudes pro-ambientales. Pero también, la formación y mejora de conocimiento sobre tecnologías o procesos que pueden aplicarse para la modificación de actitudes, hábitos y prácticas.

En su conjunto, los mecanismos de oferta y demanda, así como sus efectos esperados pudieran representarse tal y como se señala en la figura 1.

Las propias prácticas de EMASESA respecto a cursos de educación ambiental, la información del consumo de agua en la factura, así como la experiencia previa en situaciones singulares (de sequía), son ejemplos de la aplicación de algunos de estos *policy tools* y los mecanismos que subyacen a los mismos.

El Embalse Virtual: hacia una estrategia integral (relaciones directas e indirectas)

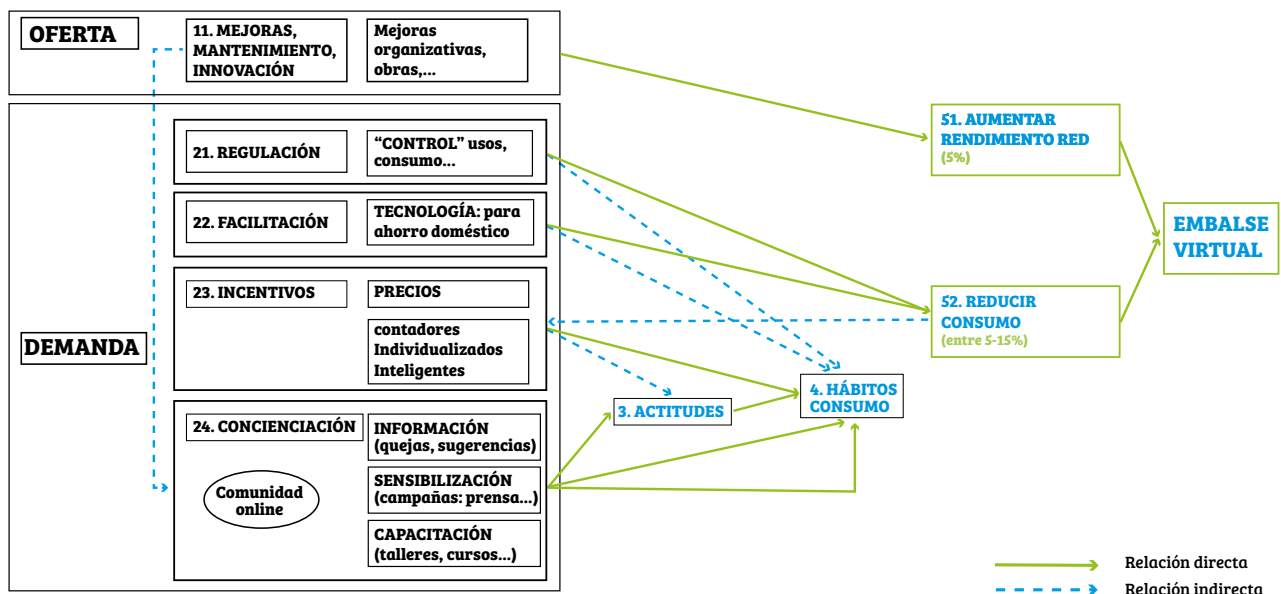


Fig.1: Estrategias, policy tools y sus efectos directos e indirectos.

Ahora bien, también es cierto que además de tales efectos directos, pueden existir procesos de interacción y complementariedad entre los distintos *policy tools* y sus mecanismos subyacentes, lo que podría permitir ir desarrollando una estrategia integral de actuación con respecto al objetivo del 'embalse digital'; esto es, la combinación de diferentes *policy tools* (mecanismos explicativos) para una misma finalidad u objetivo. Esto supone entender que la estrategia integral no supone la mera yuxtaposición de diferentes objetivos o actuaciones, sino la búsqueda de complementariedad y sinergias entre diferentes *policy tools* y sus procesos causales para la consecución de un objeto (o varios objetivos) (Dorado et al., 2021).

Ciencia Ciudadana: incorporando el 'conocimiento de uso' al análisis del efecto de *policy tools* y sus mecanismos subyacentes

¿Qué efectos tienen los diferentes *policy tools* y sus mecanismos subyacentes sobre el consumo?, ¿qué efectos se derivan de su aplicación desde una perspectiva integral que combine sus posibles complementariedades? Aportar evidencias respecto a estas preguntas supondría el desarrollo de procesos de investigación mediante diseños

metodológicos adecuados. Por un lado, diseños que permitan 'aislar' tales efectos de otras posibles razones y elementos que influyen en el consumo y sus antecedentes, en línea con las propuestas de diseños basados en 'comparaciones controladas' comunes en la evaluación de políticas públicas. Por otro lado, diseños que incorporen el 'conocimiento de uso' de las personas usuarias de los servicios y de la ciudadanía en general, además del 'conocimiento experto' de las instituciones y agentes que vienen participando en los procesos de gobernanza del agua en EMASESA. En la gobernanza de los 'bienes comunes', como es el caso del agua, es esencial la implicación de sus propios usuarios (Ostrom, 1990), no sólo aportando su voz en los procesos y organismos de gobernanza y participación, sino mediante su implicación en la producción de las evidencias que sustentan el análisis de los impactos de las medidas que se plantean, en éstos y en las posibles estrategias de mejora que se deriven de ello.

El segundo de estos elementos supondría la aplicación de procesos de Ciencia Ciudadana. Básicamente, ésta supone la incorporación de la ciudadanía a los procesos de investigación, sea en su conjunto o en algunas de sus fases (por ejemplo, en el diseño del proceso, en la recogida de información, en su análisis, en la elaboración de informes y propuestas,...). No supone, pues, procesos participativos para incorporar



la 'voz' de la ciudadanía en procesos decisionales, ni procesos de gobernanza entre agentes, sino la incorporación de sus habilidades y conocimientos 'de uso' al proceso de investigación, de manera que se incorpore el valor añadido de éste al proceso, sus resultados y las políticas y medidas que puedan desarrollarse en consideración a los mismos.

El análisis del desarrollo de la ciencia ciudadana en la UE, en el marco del proyecto EU-Citizen Science, ha mostrado el incremento en el uso de esta innovación metodológica de los procesos de investigación, habiendo recabado orientaciones y ejemplos sobre su aplicación, desde proyectos donde los participantes no expertos contribuyen a la recopilación de datos y ayudan puntualmente a su análisis en la forma de procesos participativos, hasta otras experiencias en las que se incorporan desde el inicio y en todas las fases del proceso de investigación, dando lugar

a procesos e iniciativas basadas en la co-creación, como aspecto básico en el desarrollo de procesos de innovación en las políticas urbanas.

Así pues, además de aportando su voz en foros y espacios de participación pública, la ciudadanía puede contribuir activamente a la mejora del conocimiento de las iniciativas que se toman (o hayan de tomarse) para garantizar la sostenibilidad de un bien colectivo como es el agua. No se trata, pues, sólo de informar de resultados de procesos de análisis y evaluación de políticas e iniciativas que se tomen, o consultar sobre sus preferencias sobre distintas posibles alternativas, sino incorporar su 'conocimiento de uso' mediante la involucración directa en los procesos de investigación ligados a la planificación, implementación y evaluación de tales iniciativas.

Referencias bibliográficas

Dorado-Rubín, M.J.; Guerrero-Mayo, M.J. y Navarro, C.J. (2021). Integrality in the design of Urban Development Plans. Analysis of the initiatives promoted by the EU in Spain. *Land* 10 (10), 1047. <https://doi.org/10.3390/land10101047>

EU-CITIZEN.SCIENC, Platform; recuperado el 23 de mayo de 2022 de <https://eu-citizen.science/>

MITERD (2020). Libro Verde de la Gobernanza del Agua en España. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/sistema-espaniol-gestion-agua/libro-verde-gobernanza-agua_tcm30-517206.pdf

Navarro, C.J. (2021). Políticas de regeneración urbana en España en el marco de las iniciativas de la Unión Europea. *Papers*, 63, 68-81. <https://raco.cat/index.php/PapersIERMB/article/view/380969>

Navarro, C.J. y Rodríguez-García, M.J. (2020). Urban policies as multi-level policy mixes. *Cities*, 102, 102716. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2020.102716>

Navarro, C.J.; Rodríguez-García, M.J. y Guerrero-Mayo, M.J. (2020). Lógica e impactos de la estrategia integral en políticas urbanas. *Icaria*. https://www.upo.es/cspl/eurpol/wp-content/uploads/2020/11/2020_Navarro-Rodriguez_Garcia-y-Guerrero_Mayo2020_L%C3%B3gica-e-impactos-de-la-estrategia-integral-en-politicas-publicas.pdf

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (2015). Principios de la Gobernanza del Agua. <https://www.oecd.org/cfe/regionaldevelopment/OECD-Principles-Water-spanish.pdf>

Ostrom, E. (1990). *Governing the commons*. Cambridge: Cambridge University Press.

INTELIGENCIA OPERACIONAL PARA UNA GESTIÓN MÁS EFICIENTE

Esther Florez López

eflorez@emasesa.com

Jefa de división de gestión de activos de EMASESA

Resumen:

“La intersección de inteligencia operacional sostenible, digitalización de activos operacionales, gestión del ciclo de vida de los activos y análisis avanzado de datos nos permitirá garantizar la continuidad del servicio ante cualquier eventualidad, incrementar la eficiencia operativa y resiliencia de nuestros procesos y optimizar una gestión de activos con el objetivo de la excelencia operacional y la sostenibilidad de los procesos”.

Los recursos hídricos de que disponemos son escasos, el cambio climático y sus consecuencias están presionando dramáticamente hacia su desaparición. Esta situación nos obliga a actuar en consecuencia enfocando nuestra gestión hacia la sostenibilidad y la eficiencia operativa teniendo como objetivo prioritario la preservación de los recursos naturales con los que actualmente contamos.

El entorno mundial en el que nos movemos ha tomado conciencia de que sociedad, empresas y organizaciones deben de ser cada vez más sostenibles y, no escuchar a nuestros usuarios, tarde o temprano afectará a nuestras organizaciones al evolucionar de espaldas al futuro.

Adicionalmente, el incremento de fenómenos extremos como sequías, inundaciones o fenómenos meteorológicos adversos aumenta nuestra preocupación porque nuestros sistemas sean cada vez más seguros y resilientes.

Inteligencia operacional sostenible

La inteligencia operacional, entendida como sistemática enfocada en la captación y el análisis de datos en tiempo real para implementar soluciones que optimicen la toma de decisiones en la gestión de los activos, nos ofrece las herramientas necesarias para ser más eficientes, sostenibles y resilientes.

EMASESA, consciente del momento crucial en el que nos encontramos desarrolla su plan 2030 con el propósito de contribuir al progreso de la sociedad y a la preservación del medio natural, a través del agua. Los valores de este Plan incluyen desde la vocación de servicio, la ética, la responsabilidad social, técnica y económica, el compromiso, la cohesión territorial hasta el sentido de pertenencia y la innovación. Su desarrollo se despliega en 10 ejes claramente comprometidos tanto con la sociedad, grupos de interés y territorio como con nuestro personal.

Dentro de estos ejes estratégicos apostamos por un enfoque transversal para lograr la gestión excelente de nuestras operaciones. No solo se trata de garantizar el abastecimiento al ciudadano sino de hacerlo con la máxima calidad, eficiencia y seguridad que seamos capaces, facilitándole al mismo tiempo toda la información necesaria para su empoderamiento. Nos enfocamos en una sostenibilidad que nos permita como empresa tener operaciones más sensibles con el medio ambiente y estar mejor valoradas por nuestros usuarios lo que se traduce en mejores niveles de atención, mejores servicios y reducción de pérdidas operativas.

Palabras clave: Inteligencia operacional, eficiencia, cambio climático.

Cuando a la inteligencia operacional le sumamos información procedente de todos los aspectos del negocio tenemos la inteligencia activa, parte insoluble de la excelencia operacional, objetivo último de nuestros esfuerzos.



Centro de Control de Operaciones. Punto neurálgico de EMASESA para la continuidad y calidad del servicio.

El término 'operaciones sostenibles' se refiere al uso de métodos de gestión, técnicas y tecnología, que tomen en consideración los impactos ambientales, sociales, comunitarios y similares que generan. Esto, no solo en el corto plazo inmediato, sino también en el largo plazo.

La eficiencia en las operaciones debe considerar también, como restricción operacional, los impactos que se causan en el medio ambiente, entre otras. De esta forma, el objetivo de una Inteligencia Operacional sostenible es desarrollar una visión integrada de la gestión en productos y servicios, generar planes de mejora que permitan optimizar el rendimiento en costes y niveles de servicio, aplicar herramientas para mejorar la gestión de sistemas y procesos de forma integrada que permitan aumentar la eficacia y eficiencia de las operaciones y evaluar eficazmente alternativas para la toma de decisiones en la gestión operacional de los procesos.

Ejes operacionales de sostenibilidad

La estrategia a desplegar para conseguir nuestros objetivos operativos medioambientales como empresa comprometida y alineada con el plan 2030 tiene cuatro ejes principalmente:

- La mejora en la gestión de los recursos mediante un control exhaustivo de nuestros recursos hídricos, eficiencia en el consumo energético y calidad del agua. Estamos centrados en gestionar y explotar nuestros sistemas automatizados de una forma eficiente y eficaz. En este aspecto, las mejoras introducidas en las fases operativas de aducción, tratamiento y distribución, así como los nuevos

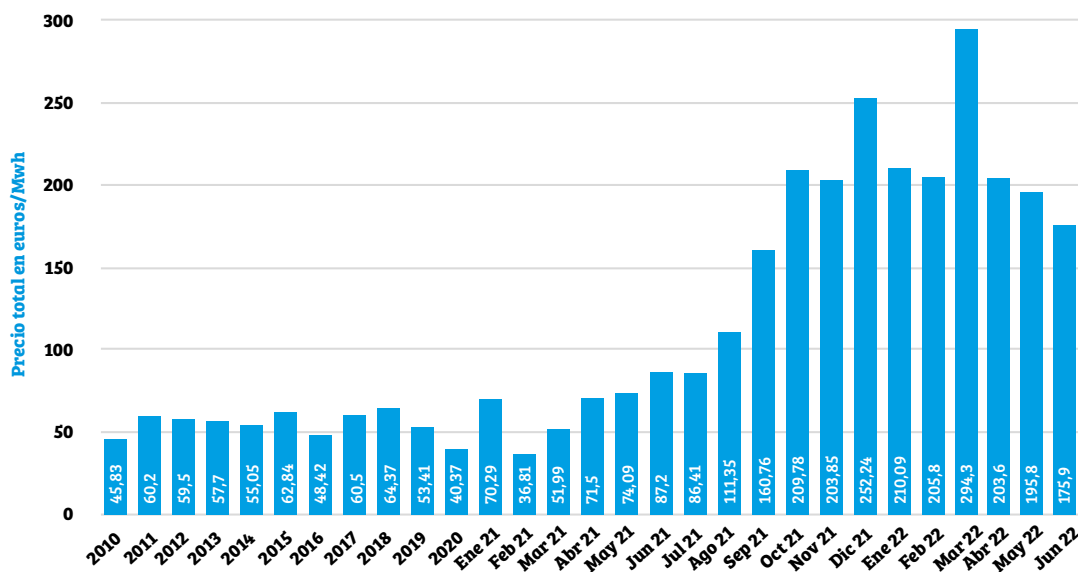
proyectos orientados a la mejora de la sensorización de los sistemas, nos dirigen a la optimización continua de nuestros procesos.

- La gestión de los efectos del cambio climático. No podemos controlar la climatología, pero si podemos gestionar proactivamente los escenarios operacionales de sequía prolongada e inundaciones provocadas por efectos adversos y aleatorios. Integramos nuestro profundo conocimiento de estos escenarios en el diseño de la automatización de nuestras infraestructuras y en su óptima explotación. Marcamos estrategias técnicas y tecnológicas para la toma de decisiones en tiempo real que tiene como objetivo reducir los efectos de las lluvias extremas sobre la ciudadanía y sus pertenencias. La satisfacción de nuestros clientes y su escucha activa se convierte en una de nuestras motivaciones más importantes.
- Gestión del ciclo de vida de nuestros activos. Los costes asociados al mantenimiento y explotación de nuestros activos se han multiplicado de forma sostenible en los últimos años, entre ellos los energéticos. El diseño de un plan director para la gestión de los activos operacionales de EMASESA nos ayuda a potenciar la eficiencia y disponibilidad de nuestros procesos, así como a reforzar la colaboración transversal entre departamentos. Basado en el concepto de IVI (índice del valor de la infraestructura) dará respuesta a nuestras cuestiones capitales como son la priorización de inversiones y la planificación de las mismas según el ciclo de vida de nuestros activos.

- Gestión del conocimiento. Las personas de nuestra organización componen uno de los ejes estratégicos sobre el que se edifica el plan 2030. Nuestro objetivo es integrar a nuestro equipo humano en la toma de decisiones, motivándolo, reconociéndolo y comprometiéndolo en la mejora continua de servicios, soluciones y procesos. Debemos ofrecer respuestas efectivas e innovadoras a los retos que se nos presentan y el componente humano es esencial para alcanzarlos.

Este modelo de gestión centrado en ejes sostenibles debe de ser un objetivo en sí mismo y no depender o procesos y modelos de trabajo para hacerlos más eficientes y con saldo neto cero en cuanto a la huella de carbono e hídrica del ciclo integral del agua.

Gráfica de precio anual de electricidad en España de 2010 a 2022 (en euros por MW/hora)



Fuente: STATISTA 2022

Plataforma operacional unificada

Un modelo de Inteligencia Operacional sostenible y eficiente debe de estar sostenido por una infraestructura coherente y robusta para el análisis de datos procedentes de la explotación de nuestros activos. De esta forma, un sistema SCADA orientado a la obtención de métricas definidas y KPIs de operación y procesos en tiempo real, un entorno especializado para el análisis *machine learning* de datos operativos y un modelo de automatización y ciberseguridad coherente se configuran como los elementos necesarios que darán a nuestro modelo una buena consistencia.

La nueva plataforma del SCADA unificado de EMASESA, proyecto de tecnología de operación referente a nivel nacional, va más allá de un sistema de monitorización y control de los activos, se trata de un elemento que nos proporcionará una ventaja

competitiva no solo vinculada a las operaciones, sino también desde la perspectiva de una visión global de la gestión sostenible de los procesos. La unificación de nuestros sistemas de operaciones nos proporciona capacidades multicontenido, con indicadores KPI clave, nos ayuda a estandarizar y optimizar el control de las operaciones, la seguridad, la gestión de incidencias, el análisis forense y la integración con el resto de herramientas de la Alta Gestión de la empresa.

La integración de esta herramienta con BIM nos brinda la posibilidad de planificar y mantener nuestra infraestructura mediante el uso de gemelos digitales. La intersección de BIM, SAP, BPM y SCADA configura esta plataforma como un sistema único, integrador y esencial enfocado en la realización de una verdadera gestión sostenible de los activos y el análisis avanzado del dato operacional con técnicas de IA.



Activos digitales operacionales e IA

A través de la inteligencia operacional hacemos efectiva la transformación de los activos en activos digitales operacionales lo que mejora nuestra capacidad de actuación y nos facilita una operación más sostenible y eficaz. Actualmente disponemos de herramientas digitales que nos permiten tomar las mejores decisiones para conservar nuestros recursos hídricos, sistemas software que enfocan nuestras operaciones hacia actividades estratégicas de alto valor añadido orientadas a un objetivo prioritario, la eficiencia y la resiliencia operativa.

Herramientas como el análisis avanzado de datos mediante técnicas de machine learning reducirán los riesgos inherentes a la gestión del ciclo integral del agua, además de incrementar la seguridad hídrica, permitiéndonos una gestión más sostenible y eficaz dentro de una plataforma dedicada.

La IA como campo interdisciplinar que involucra diferentes áreas de conocimiento necesita la inte-

racción de múltiples factores tanto físicos como humanos para su desarrollo e implementación y la gestión del dato es uno de ellos. El desarrollo de procesos más sostenibles ha convertido a los datos en el habilitador más potente de la gestión de activos operacionales. Una correcta estructuración de los datos, partiendo de nuestros sensores en campo y pasando por los sistemas SCADA facilita su adecuación al uso, es decir, que pueda ser adaptado a diferentes contextos de utilización y a diferentes sectores productivos. Es precisamente este problema, cómo conseguir una adecuación efectiva de los datos al contexto de uso, lo que condiciona su calidad por lo que el marco de su gobernanza y gestión es esencial para su posterior utilización como materia prima para nuestro modelo.

En resumen, se trata de realizar un cambio estratégico y cultural en el campo de las operaciones incorporando a los ya exigentes objetivos de eficacia y eficiencia, indicadores de sostenibilidad que nos permitan enfocar las exigencias del plan EMASESA 2030 de una forma proactiva.

Referencias bibliográficas

GermanWatch, Global climate risk index, (2019). Disponible en https://germanwatch.org/sites/germanwatch.org/files/Global%20Climate%20Risk%20Index%202019_2.pdf

Emasesa.com (2022). Plan Emasesa 2030. www.emasesa.com. Disponible en <https://www.emasesa.com/wp-content/uploads/2022/03/Plan-Emasesa-2030-digital-AAFF.pdf>

MITECO (2019), Libro verde de gobernanza en la gestión del agua en España. Edita Ministerio de la Presidencia. Disponible en https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/sistema-espaniol-gestion-agua/libro-verde-gobernanza-agua_tcm30-517206.pdf

Rodríguez Núñez, Miguel Ángel. (28 Julio 2022). Activos Digitales Operacionales. iAgua.es. <https://www.iagua.es/blogs/miguel-angel-rodri-guez-nunez/activos-digitales-operacionales-ado>

Ministerio para la transición ecológica y el reto demográfico. (2007). Estrategia Española de Desarrollo Sostenible. Edita Ministerio de la Presidencia. Disponible en https://www.miteco.gob.es/es/ministerio/planes-estrategias/estrategia-espanola-desarrollo-sostenible/EEDS-nov07_editdic_tcm30-88638.pdf

Presidencia del Gobierno (2021). Plan de recuperación, Transformación y Resiliencia. planderecuperacion.gob.es. Disponible en https://www.lamoncloa.gob.es/temas/fondos-recuperacion/Documents/30042021-Plan_Recuperacion_%20Transformacion_%20Resiliencia.pdf

Buildingsmart.es (28 Julio 2022). ¿Que es BIM?. www.buildingsmart.es/. Disponible en <https://www.buildingsmart.es/bim/>

Statista.com (28 Julio 2022). Precio medio final anual de la electricidad en España de 2010 a 2022(en euros por megavatio-hora). es.statista.com. <https://es.statista.com/estadisticas/993787/precio-medio-final-de-la-electricidad-en-espana/>

LA PARTICIPACIÓN CIUDADANA ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO

Cristina Monge

Socióloga, politóloga. Profesora de la Universidad de Zaragoza.

Analista política. Investigadora en gobernanza para la sostenibilidad

La crisis climática actúa como agravante de problemas sociales dando lugar al fenómeno conocido como “crisis global”. En este artículo se mencionan tres ejemplos de estas repercusiones socioeconómicas: el incremento de la desigualdad, de la brecha de género y de conflictos. A continuación, se citan tres de los hándicaps que presentan las democracias para gestionar esta crisis – la rendición de cuentas a corto plazo, la visión global en un mundo sin gobernanza global, y la complejidad que implica repensar el rol de los expertos. Finalmente, se apuntan a modelos de co-creación de políticas, como el de las Misiones de la Unión Europea u otros procesos de participación para acelerar la transición justa.

Palabras clave: Transición ecológica; transición justa, gobernanza; innovación política; co-creación de políticas.

El cambio climático como agravante de problemas sociales

Acostumbrados como estamos a oír hablar de cambio climático rodeado de una multitud de datos y gráficos a menudo se olvida que la crisis climática, cuando interacciona con las sociedades en las que se deja sentir, da lugar a lo que llamamos “cambio global”, es decir, un conjunto de alteraciones provocadas de una forma u otra por el cambio climático y sus múltiples repercusiones.

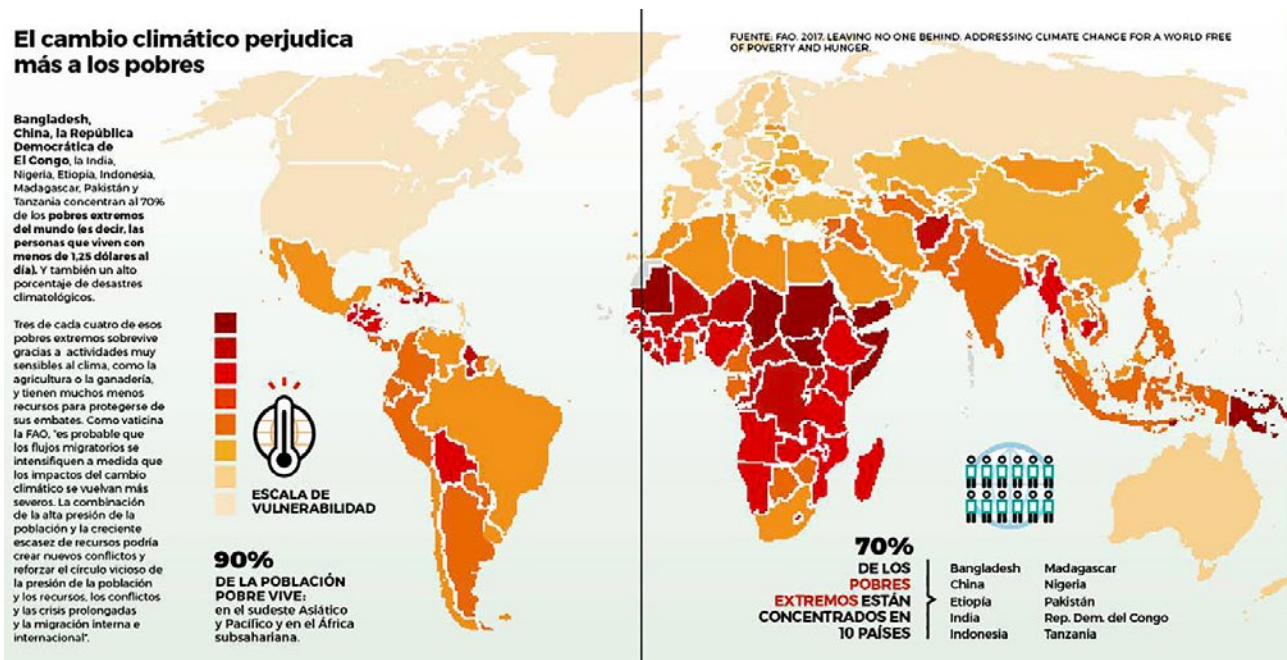
Para entender las características de estos cambios es necesario aproximarse al fenómeno desde un enfoque sociopolítico. Tenemos notables conocimientos que muestran los efectos bio-físicos del cambio climático, su afección a toda la biosfera, e incluso sus repercusiones económicas. Sabemos menos, sin embargo, de cómo esto afecta a las sociedades y menos aún de cómo hacerle frente. De ahí que sea necesario subrayar la dimensión sociopolítica del cambio climático, y resaltar su acción

como agravante de problemas previos, en, al menos, tres casos:

A) Los pobres, cada vez más pobres.

Sabemos que la crisis climática nos empobrece a todos, pero de forma especial a los más pobres, a quienes peores condiciones tienen para hacerle frente. Desde el punto de vista global, esto ha dado lugar a lo que habitualmente llamamos la “doble injusticia del cambio climático”, es decir, que aquellos países que menos responsabilidad tienen en su aparición son los que más lo sufren como consecuencia de no disponer de recursos y tecnología suficiente para hacerle frente. Si las inundaciones del verano de 2021 en Alemania y Bélgica causaron enormes pérdidas y el dolor inmenso de decenas de fallecidos, los daños por fenómenos similares en países que carecen de recursos e infraestructuras, y que dependen de sus cultivos para alimentar a la población, se multiplican.

Este mapa de la FAO habla por sí solo:



Similar fenómeno podemos encontrar en el interior de los países. Son aquellas poblaciones con menor renta la que más dificultades tienen para hacer frente a olas de calor o a episodios de fenómenos extremos; y los sectores económicos más dependientes del medio natural, los más vulnerables. No podemos atribuir a la crisis climática la culpa de la desigualdad, pero sí reconocer cómo la agrava.

B) Nosotras, más perjudicadas, y ellas todavía más.

El cambio climático también está agravando la desigualdad de género. En gran parte de los países en desarrollo, las mujeres tienen problemas para reaccionar ante inundaciones o condiciones climáticas extremas. En algunos de ellos, debido a cuestiones religiosas o relacionadas con las costumbres, ni siquiera pueden aprender a nadar, lo que les ocasiona enormes dificultades ante fenómenos extremos como inundaciones. En otros, cuando llega, cada vez de forma más recurrente y extrema,

la sequía, la comida escasea, y son ellas las últimas en comer¹.

Pero el problema no es sólo para las mujeres en los países en desarrollo. En España, por ejemplo, uno de los grupos más afectados por la pobreza energética son las familias mono-parentales, es decir, aquellas formadas por mujeres y niños. Nuevamente, no puede culparse al cambio climático de la desigualdad de género, pero si de estar agravándola.

C) Incremento de conflictos.

La crisis climática está irremediablemente asociada a la escasez de recursos, lo que conlleva automáticamente un incremento de los conflictos asociados a dichos recursos. El del agua es uno de los más evidentes, y en especial en países como España, donde todos los escenarios de cambio climático prevén reducciones sustanciales del recurso², lo que conllevará mayores conflictos, salvo que se apliquen políticas activas de prevención.

¹ Una documentada relación de este tipo de casos puede encontrarse en Felipe, B (2019), Perspectiva de género en las migraciones climáticas, ECODES. Disponible en <https://migracionesclimaticas.org/documento/perspectiva-de-genero-en-las-migraciones-climaticas/>

² Para un análisis detallada, puede consultarse CEDEX (2017), Evaluación del impacto del cambio climático en los recursos hídricos y sequías en España. Disponible en http://www.cedex.es/NR/rdonlyres/3B08CCC1-C252-4AC0-BAF7-1BC27266534B/145732/2017_07_424150001_Evaluaci%C3%B3n_cambio_clim%C3%A1tico_recu.pdf

Dificultades de las democracias para gestionar la crisis climática

Desde el enfoque político la crisis climática tiene, al menos, tres características que añaden grados de dificultad a su gestión por parte las democracias avanzadas. Esto no significa que los regímenes no democráticos puedan abordar mejor estos desafíos, como se ha discutido en la literatura especializada, pero no por ello deja de ser importante señalar cuáles son algunos de los hándicaps que las democracias deben superar para poder hacer frente con éxito a la crisis climática y acelerar la transición ecológica.

En primer lugar, hay que señalar que el carácter estratégico y a largo plazo del reto ambiental plantea un problema de rendición de cuentas e incentivos. ¿Cómo puede un gobierno elegido para cuatro años hacer balance de algo cuyos efectos solo se constatarán en el largo plazo? Y en la misma línea, ¿qué incentivos tiene para ello si las decisiones a tomar suponen en muchos casos renuncias inmediatas cuyos beneficios sólo se disfrutarán en el futuro? Podría pensarse que una posible solución pasaría por alargar las legislaturas hasta 6 ó 7 años, como defienden algunos autores, pero esta salida, que generaría un debate importante y cambio cultural, tampoco solucionaría el problema. No es una cuestión de dos ó tres años más, sino de generaciones. Es imprescindible, por tanto, incorporar un pacto intergeneracional, algo así como incluir al futuro en los compromisos y consiguiente rendición de cuentas. Esto permitiría pensar y planificar a largo plazo, algo imprescindible en un asunto como el cambio global.

Por otro lado, la crisis climática presenta una enorme complejidad en la comprensión de sus efectos, que entran ya en un marco de incertidumbre. De hecho, el conocimiento científico nos dice que, en buena medida, estamos transitando por terreno desconocido en lo que al comportamiento de la biosfera se refiere. Algo similar ocurre si lo miramos desde el punto de vista económico, social y político. Hoy comprobamos que el cambio climático es la primera causa de desplazamientos de personas en el mundo, que presenta desafíos como la reconceptualización

de la noción de refugiado o de la propia idea de bienestar, de progreso, y que, conforme profundizamos en su conocimiento, constatamos que los retos que plantea se extienden a todas las esferas. Se necesitan todos los conocimientos disponibles para abordar un asunto de tal magnitud. Es preciso, además, que dichos conocimientos trabajen de forma conjunta dando soluciones complejas a problemas complejos y poliédricos. Sin embargo, como la pandemia ha puesto de manifiesto, existen dificultades para incorporar de forma sistemática los diagnósticos expertos multidisciplinares al proceso de toma de decisiones políticas y las dinámicas de la conversación pública.

En tercer lugar, la crisis climática es claramente un fenómeno global. Con responsabilidades diferenciadas, como se subrayó hace ya años en los acuerdos de las Conferencias de las Partes de la Convención sobre Cambio Climático –conocidas como COP-, pero claramente global. Sabemos de las dificultades de la gobernanza global, y comprobamos con desesperación la lentitud de los acuerdos. Así y todo, el reto es combinar acción local entendiendo que debe estar enmarcada en un desafío global.

Cuando participar no es suficiente: Co-crear la transición justa.

En un contexto marcado, a grandes rasgos, por estas características, queda puesto de manifiesto que la transformación que supone el cambio climático requiere cambios profundos en el modelo económico, pero también en el comportamiento social y en los paradigmas políticos. Cambios de una magnitud que difícilmente, en democracia, se podrán activar sólo desde los poderes públicos, sino que se necesitará forzosamente del trabajo de todos los actores, pero de una forma diferente a como se ha venido haciendo tradicionalmente.

En este sentido, tiene especial interés el modelo de las Misiones de la Unión Europea³ –una de ellas destinada a conseguir ciudades más sostenibles– siguiendo la propuesta de la economista Mariana Mazzucato para articular procesos de co-creación de políticas y estrategias con todos los actores.

³ Para más información sobre las Misiones europeas, véase <https://www.horizonteeuropa.es/misiones>

Para ello, cada uno de ellos está obligado a repensar su rol. Empezando por el de la Administración pública, que puede desplegar todo su potencial no solo haciendo, sino fundamentalmente, “haciendo hacer”. Es decir, creando espacios de deliberación y acción conjunta con el resto de los actores. El sector privado, por su parte, si ha comprendido su rol político como parece desprenderse de algunas reflexiones anunciadas al hilo de la pandemia, no puede quedarse con un rol reactivo o de mero cumplimiento de la legalidad, sino que necesita entender, impulsar y respaldar los cambios sociales en alianza con otros sectores. También la sociedad civil ha de reconsiderar su papel, teniendo como tiene todas las condiciones para activar procesos de creación de consensos sociales. Finalmente, el mundo del conocimiento no puede permanecer al margen: necesitamos de los mejores saberes disponibles trabajando juntos con el resto de los actores.

En este marco, la participación ciudadana necesita saltar de inmediato de los niveles “1.0” de participación, es decir, aquellos meramente consultivos o de reacción a una política pública, para pasar a articular procesos deliberativos donde, con el soporte técnico necesario, pueda co-crear las líneas estratégicas

de la transición. Sólo con una implicación de este nivel podrá tener éxito una transición que necesita de un notable nivel de compromiso, inteligencia y responsabilidad compartida.

Los avances en este sentido en los últimos años han sido notables. Desde los jurados del agua, hasta los contratos de río, pasando por las recientes asambleas climáticas, el desarrollo de experiencias que potencian la deliberación de la sociedad civil está resultando ser metodologías mucho más apropiadas para hacer entender el desafío, comprender los miedos, dudas e incertidumbres que asoman; y diseñar de forma colaborativa las mejores maneras de acelerar la transición. Especial interés tienen, en esta línea, trabajos como los recogidos en el *Libro verde de la gobernanza del agua en España* ⁴ en el que se incluyen diferentes capítulos sobre participación y corresponsabilidad en la gestión del agua.

Ahora bien, la transición ecológica, como todas las transiciones, va a tener sus perdedores. Debería ser objetivo fundamental que estos fueran los menos posibles, y a ser posible ninguno. No sólo por una cuestión de justicia social, sino porque es la mejor



⁴ <https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/sistema-espaniol-gestion-agua/Libro-Verde-de-la-Gobernanza-del-Agua.aspx>

manera de que la transición pueda llevarse a cabo con la velocidad que requiere. De ahí la importancia que ha adquirido el concepto de Transición Justa, incorporado al acuerdo de la Cumbre de París desde el 2015 a iniciativa de los sindicatos participantes en el proceso, y con un papel protagonista de los españoles. La idea fue ya definida en 2010 en la cumbre de Cancún: "Una transición justa requiere que trabajadores, comunidades, empleadores y Gobiernos tomen parte en un diálogo social para establecer los planes concretos, las políticas y las inversiones necesarias para una transformación rápida y justa. Se centra en los empleos y los medios de subsistencia y en asegurar que nadie quede atrás en la carrera para reducir emisiones, proteger el clima y promover la justicia social y económica."

Como ha intentado ponerse de manifiesto en estas líneas, la crisis climática está teniendo ya notables repercusiones sociales, económicas y políticas, que serán mayores si no se consigue parar la velocidad del cambio. En este sentido, las democracias tienen hándicaps que se necesitan superar con pactos intergeneracionales, visión global y los mejores conocimientos disponibles (en plural) trabajando juntos en algo más que procesos de participación al uso. La dimensión del reto supone un enorme trabajo de innovación política que apueste por procesos de co-creación de políticas para poder acelerar la transición, que ha de ser justa, todo lo posible.

Referencias bibliográficas

- Arias Maldonado, M., (2018) Antropoceno. *La política en la era humana*, Taurus.
- Banco Mundial, (2015), Shock Waves: Managing the Impacts of Climate Change on Poverty.
- Banco Mundial, (2018). *Groundswell: preparing for internal climate migration*.
- Beeson, Mark (2010). «The Coming of Environmental Authoritarianism», *Environmental Politics*, 19(2), 276-294.
- CEDEX (2017), *Evaluación del impacto del cambio climático en los recursos hídricos y sequías en España*.
- De Sousa Santos, B.(2017), *Democracia y transformación social, Siglo XXI*.
- Di Paola, M. and Jamieson, D., *Climate Change and the Challenges to Democracy*, 72 U. Miami L. Rev. 369 () Disponible en <https://repository.law.miami.edu/umlr/vol72/iss2/5>
- FAO, (2017). *Leaving no one behind addressing climate change for a world free of poverty and hunger*. Disponible en <http://www.fao.org/3/i6371en/i6371EN.pdf>
- Felipe, B (2019), *Perspectiva de género en las migraciones climáticas*, ECODES.
- GermanWatch, *Global climate risk index*, (2019). Disponible en https://germanwatch.org/sites/germanwatch.org/files/Global%20Climate%20Risk%20Index%202019_2.pdf
- Gilley, Bruce (2012). «Authoritarian Environmentalism and China's Response to Climate Change», *Environmental Politics*, 21(2), 287-307. Disponible en: <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/22787/9781464806735.pdf>
- IESA – CSIC (s. f.). "Jurados ciudadanos sobre el agua". Informes y monografías E-1023. Disponible en https://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/portal_web/agencia_andaluza_del_agua/participacion/fotos_jurados_ciudadanos/informe_jurados_ciudadanos_2010.pdf
- Innerarity, D., (2020) *Una teoría de la democracia compleja. Gobernar en el siglo XXI*, Galaxia Gutenberg.
- Lessenich, S. (2019), *La Sociedad de la externalización*. Herder.
- MITECO (2019), *Libro verde de gobernanza en la gestión del agua en España*.
- Monge, C. (2020) "¿Es el cambio climático una amenaza para la democracia? ¿Y las democracias occidentales un factor de riesgo para la sostenibilidad del planeta?" http://dx.doi.org/10.33115/udg_bib/pts.v9i1.22394 Pedagogia i Treball Social. Revista de Ciències Socials Aplicades Vol. 9. Núm. 1: 95-121
- Monge, C., Presa, C., "Condiciones necesarias para la puesta en marcha de un contrato de río en el Matarraña", *Actas del VII Congreso Ibérico sobre Gestión y Planificación del Agua "Ríos Ibéricos +10. Mirando al futuro tras 10 años de DMA*. 16/19 de febrero de 2011, Talavera de la Reina NNUU, (2019) *Climate Change and Poverty*. Disponible en <https://digitallibrary.un.org/record/3810720?ln=es>
- Noah Diffenbaugh and Marshall Burke, (2019) "Global warming has increased global economic inequality," *PNAS*, April 22. Disponible en <https://www.pnas.org/content/116/20/9808>
- Setälä, Maija, and Graham Smith. (2018). "Mini-Publics and Deliberative Democracy." In *The Oxford Handbook of Deliberative Democracy*, eds. André Bächtiger, John S. Dryzek, Jane Mansbridge, and Mark E. Warren. Oxford: Oxford University Press.
- Shahar, Dan Cosby (2015). «Rejecting Eco-Authoritarianism, Again», *Environmental Values*, 24(3), 345-366.
- Wallace Wells, D.(2019), *El planeta inhóspito*, Debate.

ANTE LOS DESAFÍOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO: TRANSFORMACIÓN DIGITAL

Leonor Rodríguez Catalán

lrodriguez@emasesa.com

Jefa de división de transformación digital de EMASESA

Resumen:

Los servicios de agua en todo el mundo están bajo una mayor presión debido a los desafíos que plantea la rápida urbanización, la emergencia climática, el envejecimiento de la infraestructura, las altas pérdidas de red y las crecientes expectativas de los usuarios, cada vez más exigentes. La innovación y las tecnologías digitales de vanguardia son fundamentales para ayudar a las empresas de servicios públicos a transformar su negocio en toda la cadena de valor para orientarse a clientes, empleados, accionistas y otras partes interesadas, de una manera más eficiente. EMASESA ya ha empezado y, en el marco de su plan estratégico 2030, ha destacado la transformación digital como parte de la solución a estos exigentes retos. Un ambicioso Programa de TD a cinco años, una cartera de proyectos tecnológicamente innovadores que cubre el ciclo de vida completo poniendo al usuario en el centro. Transparencia, corresponsabilidad, personas, cultura organizativa y ciberseguridad, imprescindibles.

Palabras clave: Cambio cultural; Digitalización; EMASESA digital; Embalse digital; Innovación tecnológica.

Las sucesivas revoluciones industriales han transformado la sociedad y la economía mediante el uso intensivo de una o varias tecnologías (la máquina de vapor, la electricidad, la electrónica, etc.). Las empresas que gestionamos el ciclo integral del agua no hemos sido ajenas a estos ciclos de transformación y nos hemos ido dotando de tecnología para mejorar el servicio que proporcionamos.

En la actualidad afrontamos una nueva revolución industrial, que muchos denominan industria 4.0 o la era de la transformación digital, y que supone un cambio de paradigma en la forma en que las empresas se transforman. Las revoluciones anteriores ponían en el centro a la empresa, al producto, a su calidad, a su coste, pero no a sus usuarios. Esta es la primera vez en que, gracias a la tecnología, también podemos dar un salto diferencial en lo que se refiere a la relación que mantenemos con las personas.

El derecho universal al agua es uno de los pilares fundamentales para el desarrollo humano y, por ello, EMASESA en su plan estratégico 2030 se orienta hacia garantizar ese derecho a través de la mejora continua del servicio que presta.

En el cumplimiento de su misión de gestión del ciclo integral del agua, EMASESA se enfrenta a importantes retos en los próximos años, entre los que se pueden destacar los siguientes:

- El impacto del cambio climático es ya una realidad patente. Previsiblemente, no sólo se producirá una mayor escasez de agua en la cuenca, sino que las lluvias serán menos frecuentes y más intensas. Las soluciones tradicionales tales como una mayor capacidad para embalsar –además de las dificultades que presentan– no serán suficientes.
- La sostenibilidad ambiental es una obligación ineludible. Es imprescindible hacer un uso eficiente del recurso y minimizar el impacto ambiental de la actividad, particularmente minimizar las emisiones de gases de efecto invernadero, así como vertidos y residuos que puedan suponer un daño ambiental.
- La fragilidad de algunas etapas del ciclo integral del agua ha quedado de manifiesto durante la pandemia COVID-19. Algunas actividades

dependen de forma crítica de las personas. Durante la pandemia se ha podido vislumbrar con claridad este riesgo, que podría incluso comprometer el suministro de agua potable a la población.

- La naturaleza pública de EMASESA conlleva unas exigencias específicas (como la transparencia o el respeto a los valores de cohesión social y territorial) adicionales a las exigencias de competitividad normales en el sector (como la calidad y coste del servicio).
- La digitalización de la economía, y de la sociedad globalizada. Una clara “obligación” de adaptación a las nuevas formas de actividad, aprovechando las ventajas que ofrece anticipándonos a las nuevas amenazas que conlleva (ciberseguridad).

La aplicación de tecnologías digitales en la gestión del ciclo integral del agua puede ofrecer resultados para afrontar eficazmente dichos retos:

- Nuevas capacidades (p.ej. conocer consumos individuales en casi tiempo real, análisis de datos, etc.).
- Mayor eficiencia en el uso de los recursos (p.ej. automatización de tareas rutinarias).
- Mayor fiabilidad (p.ej. automatización de tareas críticas con sistemas de alta fiabilidad).

Los beneficios aportados por la digitalización pueden contribuir a transformar las capacidades, actividades, sistemas y procesos en EMASESA. Permitirán mejorar la eficiencia en el consumo del agua, la eficiencia en uso de energía y recursos, las decisiones operativas, el control del proceso, la fiabilidad y robustez de los sistemas, la monitorización de los intercambios con el medio, la reducción del impacto ambiental, etc. Es necesario destacar la eficiencia en el uso del agua y la sostenibilidad ambiental.

La transformación digital, por tanto, puede contribuir a objetivos esenciales para EMASESA, como son:

- Garantía del suministro.
- Calidad del producto y del servicio.
- Sostenibilidad.
- Cercanía al usuario.

En términos generales, la transformación digital está posibilitada por las nuevas tecnologías disponibles.

Por ejemplo, internet de las cosas, inteligencia artificial, realidad virtual y aumentada, blockchain, robotización, entre otros. La transformación digital implica un cambio de mentalidad, un cambio esencial de las organizaciones, una transformación de sus elementos básicos partiendo de un uso innovador de la tecnología digital, que debe permitir crear un mayor valor para las partes interesadas y para la sociedad en general. Todas las empresas que lo han basado únicamente en la implantación de soluciones tecnológicas han fracasado. Esto no se trata sólo de tecnología sino de una reinención o revolución interna en la que las personas son imprescindibles.

Algunas industrias han sido radicalmente transformadas mediante este proceso. Podemos destacar la música, la banca, la formación, el comercio, el turismo o el mundo de los contenidos. Todos ellos se han transformado completamente, creando nuevas propuestas de valor, actores, modelos de negocio, etc.

Entre los ejes sobre los que se articula el plan estratégico de EMASESA 2030, tiene especial relevancia la transformación digital. (Eje nº8) cuyo fin es: desarrollar nuevas formas, más eficaces, eficientes e innovadoras, de trabajo y de relación con los usuarios y los grupos de interés a través de una nueva cultura digital.

Así, con el propósito de transformación {digital}, EMASESA ha emprendido un Programa de transformación digital (en adelante PTDE), que busca la eficiencia a través del uso inteligente de los datos y la tecnología, centrado en el usuario, la sostenibilidad y la inclusión. Comprende todo el ciclo integral del agua y la totalidad de EMASESA, en su dimensión metropolitana. Este programa desarrollará su primera fase en el plazo 2021-2026.

El PTDE será ejecutado mediante una cartera de proyectos: un conjunto de proyectos interrelacionados pero independientes, que será objeto de gestión como unidad. Algunos de los proyectos que forman parte de la cartera del PTDE son la telelectura, el lago de datos o la aducción inteligente.

El eje vertebrador de las actuaciones es disponer de mayor cantidad de datos y de herramientas que mejoren el proceso de toma de decisiones a partir de la información captada mediante el uso intensivo de tecnologías digitales. Con todo ello, creemos que estaremos preparados para afrontar con garantías uno de los retos más ambiciosos a los que nos enfrentamos que es garantizar que los resultados de

nuestra actividad, con máxima transparencia, sean coherentes con la sostenibilidad global y cuenten con el respaldo social y su corresponsabilidad.

La telelectura, un proyecto clave y representativo

La telelectura es el primer hito y clave para la transformación digital de EMASESA, que puede servir como ejemplo para ilustrar su naturaleza y características principales. Constituye la primera experiencia real de transformación de funciones y actividades clave de EMASESA con la Transformación Digital, con un nuevo enfoque metodológico, en el que se ha creado un grupo de trabajo coral en el que participan personas de atención al cliente, facturación, lecturas, cobros, contadores, acometidas, sectorización, sistemas de información, infraestructuras TIC, ciberseguridad, etc.

La telelectura permite conocer el consumo individualizado de un usuario casi en tiempo real gracias a la instalación de contadores inteligentes individuales en los puntos de suministro. Se trata de una tecnología del tipo Internet de las cosas, disponible en el mercado desde hace relativamente poco tiempo, ya madura, aunque no generalmente adoptada aún en el sector del agua.

La principal oportunidad se presenta en el modelo de relación con nuestros usuarios en los temas que les afectan y le importan. Por ejemplo, cuando hay una fuga de agua que no se detecta a simple vista, la tecnología actual no permite detectarla rápidamente, con la consiguiente pérdida de agua. Pero también de incremento de gasto, si la fuga se produce dentro del domicilio del usuario. Si, en vez de una fuga, la situación está provocada por un descuido (un grifo mal cerrado, una cisterna que se estropea, un uso no autorizado del agua), el resultado es el mismo: la tecnología actual tarda en detectarlo varios días o incluso meses. Si a todo ello le unimos nuestro deseo de compartir objetivos de sostenibilidad ambiental, de eficiencia y ahorro con nuestros usuarios, la tecnología de que disponemos en la actualidad tampoco es la más idónea.

La principal fuente de información que nos permite conocer a nuestros usuarios es a través el uso que hacen del agua. La información que captan estos contadores es leída manualmente, puesto que la tecnología disponible hasta hace poco no permitía enviarla todos los días a través de redes de telecomunicación, ante la ausencia de energía eléctrica suficiente. Pero algunas de las nuevas tecnologías disponibles en esta cuarta revolución industrial, como Internet de las Cosas y nuevas redes de comunicaciones de alta eficiencia, han permitido algo



impensable: que un contador de agua pueda comunicar diariamente los consumos, durante 12 años, haciendo uso de una simple batería. Y ese hecho lo cambia todo, porque abre la puerta a servicios antes no imaginables facilitando nuevos modelos y canales de relación con el usuario, (a través de apps móviles, SMS o correos electrónicos):

- Podríamos enviar el consumo al usuario diariamente, si lo desea.
- Podríamos compartir objetivos de ahorro con cada usuario y realizar un seguimiento que le facilite que lo consigamos juntos.
- Podríamos evitar sorpresas en la factura y adelantarnos en la resolución de averías.
- Podríamos facilitarle conocer el uso que se hace del agua en su hogar cuando no está.
- Podríamos avisarle de falta de consumo en hogares con personas dependientes que pueden facilitar los cuidados.

Además, mejorará la precisión del balance hídrico, permitiéndonos comparar lo que se inyecta en la red con lo que se consume, facilitará la detección y localización precisa y ágil de fugas y fraudes en las redes de distribución o dentro de la instalación del usuario, con el objetivo de proteger el recurso. Desde el punto de vista técnico, las pérdidas de agua en la red de EMASESA alcanzan niveles ya difíciles de optimizar, que pueden considerarse referencia de buena gestión en el sector. Mejorar la eficiencia requiere implicar al usuario en un consumo responsable.

También se mejorará la gestión de las redes de abastecimiento y saneamiento, no sólo en el conocimiento del caudal sino también en la calidad del agua que circula e incluso del riesgo de vertido para añadir más niveles de seguridad, mediante sensorización.

Por otra parte, se perfeccionará la robotización y la automatización de los procesos productivos, especialmente la potabilización y la depuración, mejorando con ello la capacidad de producir información relevante en la mejora de la calidad de dichos procesos. Las tecnologías como los gemelos digitales que se benefician de la gran cantidad de datos recopilados de la red están produciendo efectos transformadores en términos de eficiencia y precisión de las simulaciones.

El Lago de datos

Toda esta inmensa cantidad de información se almacenará en un «lago de datos» dotado con inteligencia artificial aplicada a la gestión eficiente del agua. La filosofía que impregna la nueva forma de gestionar implicará que la toma de decisiones se basará en información de mayor cantidad y calidad, por lo que éstas tendrán mayor impacto en la eficiencia. Además, esta herramienta permitirá que la toma de decisiones sea más transversal, implicando de una manera integrada y segura a todas las áreas y procesos de EMASESA.

La arquitectura del «lago de datos» será capaz de integrar gran cantidad de datos obtenidos de distintas fuentes, con distintos formatos y alimentados desde todo tipo de canales en un repositorio común, con un sistema de gobernanza del dato centralizado. A partir de esa ingesta, procesamiento y almacenamiento de datos, se construirá un ecosistema de herramientas que permita alcanzar mayores cotas de eficiencia y sostenibilidad y, al mismo tiempo, mejorar el servicio al ciudadano y conocer mejor sus necesidades. Toda actuación estará basada en los datos puesto que, con la mejor información, se pueden tomar las mejores decisiones y diseñar mejores servicios. Sobre este lago de datos se desplegarán los casos de uso comerciales (fugas, fraude, tele-lectura, gestión de dispositivos, gemelo digital de la red para cantidad y calidad) y los casos de uso propios (aducción inteligente, gemelo digital de las depuradoras, caudales ecológicos dinámicos, calculadora ambiental, entre otros).

La aducción inteligente

En el ciclo integral del agua, es necesario planificar la toma de agua de los embalses y otras reservas. Las decisiones tomadas afectan las etapas posteriores del ciclo, principalmente el tratamiento de agua. El proyecto consiste en el desarrollo de una herramienta de soporte para la aducción basada en tecnologías digitales, principalmente inteligencia artificial, para planificar la aducción en los distintos horizontes temporales.

Esta planificación de la aducción, a través de herramientas digitalizadas, a efectos de adaptación al cambio climático, tendrán como objetivo conseguir la seguridad hídrica para el abastecimiento, reduciendo la exposición y vulnerabilidad al cambio climático e incrementando la resiliencia.

Tras la realización del proyecto, EMASESA contará con un sistema más robusto, fiable y eficiente. En la actividad de aducción, el empleo de herramientas de inteligencia artificial permitirá automatizar la toma de decisiones, bajo la supervisión de especialistas.

Con la aducción inteligente se podrá lograr un uso más eficiente de los recursos, principalmente en el tratamiento del agua (energía, reactivos, etc.). En definitiva, decisiones optimizadas en la aducción, teniendo en cuenta múltiples dimensiones, pueden facilitar la optimización de etapas posteriores.

Las decisiones en aducción tienen implicaciones más allá del área de competencia estricta de EMASESA, particularmente en la cuenca. Por ejemplo, estas decisiones son relevantes para el mantenimiento de los caudales ecológicos en la misma.

El usuario en el centro: la Ciencia Ciudadana

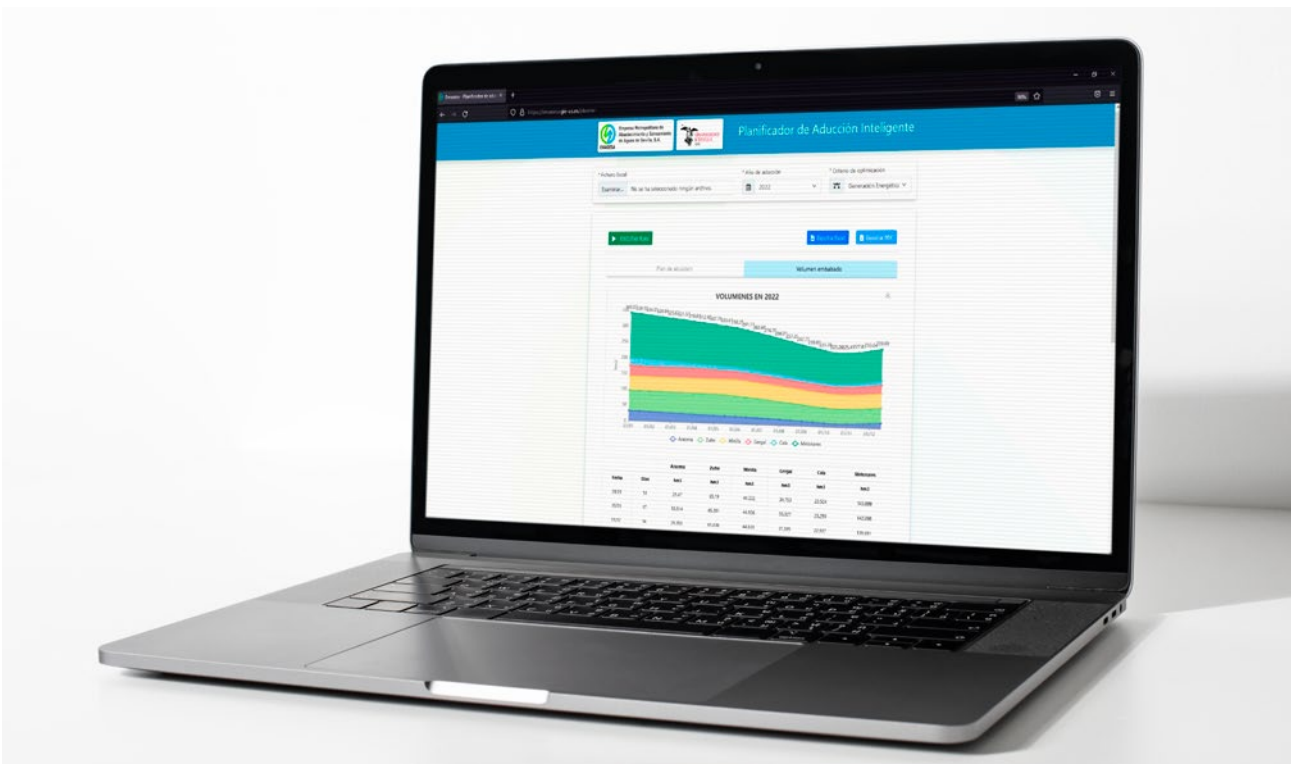
Hay que situar hoy, más que nunca, al usuario, en el sentido más amplio de la palabra, en el centro de nuestros esfuerzos, en atender sus demandas y requerimientos con agilidad, fiabilidad, accesibilidad y seguridad. El desarrollo de nuevas funcionalidades en la app, en la oficina *online* y en la comunicación tanto por telefonía móvil como correo electrónico van a exigir transformaciones internas, que tendrán un impacto en los compromisos de plazos y resultados.

El nuevo usuario, más digital, es más exigente y también más activo. El ciudadano desea tener información, quiere transparencia en la gestión y exige participar en los diagnósticos y en las decisiones que se adoptan.

Caminamos hacia un modelo de atención a la ciudadanía basado en la escucha activa permanente, que permita conocer su experiencia y necesidades. Por ello, la ciencia ciudadana, como canal de involucración del usuario/ciudadanía, de las personas, se constituye en un elemento fundamental de esta transformación de EMASESA.

La tecnología no sólo mejorará la calidad del servicio, sino que también permitirá estar más cerca y que el usuario se sienta en el centro de la gestión que EMASESA realiza como parte activa de ella, gracias a la oferta de servicios personalizados y a la omnicanalidad.

Y, puesto que el agua la tomamos del entorno y, una vez utilizada y depurada, la devolvemos al medioambiente, EMASESA priorizará la toma de información en las zonas de captación y en las zonas de vertido de forma que se puedan establecer políticas de preservación de la biodiversidad. Sólo con una gestión integral del ciclo del agua que cuide el medio ambiente se podrá en un futuro garantizar el derecho universal al agua.



La ciberseguridad, imprescindible

La ciberseguridad es un requisito clave para el desarrollo de cualquier actividad empresarial en una sociedad digital como la actual. Las organizaciones debemos dotarnos de los medios necesarios para poder detectar cualquier agujero de seguridad y protegernos ante posibles vulnerabilidades que pongan en riesgo la continuidad del servicio que prestamos, esencial para la sociedad del bienestar, así como la confidencialidad e integridad de la información que generamos con nuestra propia actividad y la que nos confía la ciudadanía, nuestro propio personal, proveedores y otras terceras partes en general.

Además, es preciso adquirir una cultura organizacional que haga un hábito de la protección de nuestros activos de información, esto es, la propia información y los sistemas tecnológicos donde se almacena, trata y por los que se transmite.

En la digitalización ya implantada en EMASESA, se han adoptado las medidas de ciberseguridad adecuadas para prevenir en lo posible los riesgos existentes.

El salto que vamos a dar hacia una completa transformación digital nos hace estar más expuestos a esos riesgos, que se incrementan con amenazas cibernéticas específicas para sistemas de control industrial. No sólo frente a aquellas que intentan atacar directamente nuestra estructura tecnológica, sino frente a las que se fraguan en los rincones más recónditos del ciber espacio, como la internet oscura y las técnicas de ciberdelincuencia.

Por todo ello, consideramos que la ciberseguridad es una prioridad absoluta para garantizar ese derecho a recibir este servicio del ciclo integral del agua con garantía y fiabilidad, en cantidad y en calidad.

Conclusiones

EMASESA tiene como objetivo convertirse en un agente de transformación que, además de garantizar una adecuada gestión del ciclo integral del agua, permita dar respuesta a los eventos extremos que se agravarán con las proyecciones climáticas recogidas en el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático y, además permita hacer las ciudades más habitables y saludables.

EMASESA digital es la denominación de la formulación de la visión de futuro que se concibe para EMASESA, una vez culminada –al menos en una primera etapa– su transformación digital.

Lo esencial no cambia: EMASESA, de acuerdo con su propósito, debe garantizar la continuidad y la calidad del suministro de agua potable en los puntos de consumo y debe devolver el agua al medio minimizando el impacto ambiental.

En la idea de EMASESA digital, implícitamente, está contenida la forma en que se aprovecharán las oportunidades brindadas por las nuevas tecnologías digitales en la gestión pública del ciclo integral del agua.

La transformación digital de una empresa de agua no es un esfuerzo único, sino un proceso continuo con un enfoque holístico que requiere el apoyo y el compromiso de todos.

Por todo ello, hemos identificado un área de trabajo clave que nos permite transformar la gestión del ciclo integral del agua desde una perspectiva digital con el objetivo de un mejor servicio que, a la vez, aumente la garantía del recurso a través de la eficiencia y la reducción de los consumos creando así un nuevo embalse, el «embalse digital».

Referencias bibliográficas

- Plan Estratégico de EMASESA 2030
- Informe de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo. Centro Criptológico nacional.
- Ley 8/2021 de Cambio Climático y Transición energética.
- España digital 2025.
- Wallace Wells, D.(2019), *El planeta inhóspito*, Debate.

LA PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA COMO NECESARIA PARA LA GESTIÓN EFICIENTE DEL AGUA Y PARA LA REDUCCIÓN DE TENSIONES ENTRE USUARIOS

Juan Saura Martínez

jsauramartinez@hotmail.com

Dr. Ingeniero de caminos, canales y puertos

Resumen

Se analiza el papel de la Planificación Hidrológica en la gestión del agua en la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir, con una perspectiva histórica, especialmente tras la entrada en vigor de la Ley de Aguas de 1985. Asimismo la incidencia de las sequías en esa gestión y la importancia de los Planes Especiales de Sequía (PES) introducidos como obligatorios por la Ley del Plan Hidrológico Nacional para luchar contra esos fenómenos extremos. Se resume brevemente la incidencia del Cambio Climático, recogida con un gran rigor científico en la excelente propuesta del Plan Hidrológico de dicha Demarcación aprobada por el Consejo del Agua, y la necesidad subsiguiente de seguir aumentando la eficiencia en el consumo y avanzar en la protección de las masas de agua, limitando la superficie de regadío que ya ha alcanzado los límites sostenibles en el entorno de las 900.000 Has.

Palabras clave: Cambio climático, planificación hidrológica, sequía.

Antecedentes

Los primeros Planes de Obras hidráulicas en España arrancaron a principio del siglo XX. El Plan Gasset de Pantanos y Canales de 1902 contenía una relación de obras hidráulicas que junto a la posterior Ley de Auxilios de 1911 pretendía la transformación de la

España rural de la época, todo ello impulsado por políticos como Joaquín Costa para el que los canales serían como las arterias de un país necesitado de un ingente y urgente desarrollo económico.

La Ley de 1933 de Obras hidráulicas fue un primer intento de planificar el desarrollo armonizado de estas obras, imprescindibles para el abastecimiento y riego, así como para la producción de energía hidroeléctrica necesaria en aquel momento. Previamente en 1926 y 1927 se habían creado Las Confederaciones Hidrográficas, pioneras a nivel mundial en el enfoque de la gestión del agua por cuencas naturales, sin las limitaciones de las divisiones territoriales ya existentes en nuestro país, idea ésta que 74 años más tarde incorporó la legislación europea a través de la Directiva Marco de Aguas 2000/60/CE.

A partir de los años 40 y sucesivos fueron construyéndose gran parte de las obras previstas en la Ley de 1933 de modo que a la entrada en vigor de la nueva Ley de Aguas de 1985 existían en la cuenca del Guadalquivir 33 embalses con una capacidad de 4750 Hm³. Esta ley introducía la condición de dominio público hidráulico para todas las aguas, superficiales y subterráneas, acorde a la unidad del ciclo hidrológico.

Asimismo en su Título III regulaba la Planificación Hidrológica, como instrumento obligado para la gestión de una cuenca hidrográfica, bajo un enfoque

multidisciplinar donde la protección de la calidad del agua y su relación con el medioambiente debía ser esencial. Esto supuso un hito importante ya que por primera vez y con rango de Ley se abordaba la Planificación Hidrológica bajo una perspectiva mucho mas amplia que un mero listado de obras.

El Reglamento de Planificación Hidrológica de 1988 que desarrollaba la mencionada Ley detallaba el contenido de los futuros Planes Hidrológicos por cuencas. Tuve el honor de estar al frente de la Oficina de Planificación Hidrológica desde su creación en 1985 hasta 1995, fecha en la que se finalizó la redacción del primer Plan Hidrológico del Guadalquivir en colaboración con Administraciones y usuarios afectados, siendo aprobado por el Gobierno de la Nación junto con los de las demás cuencas en 1998.

Como hemos comentado el contenido de estos planes tenía que ser muy amplio, analizando cantidad y calidad, la unidad del ciclo hidrológico con el binomio de aguas superficiales y subterráneas íntimamente entrelazadas entre sí, y aspectos medioambientales como los caudales ecológicos que fueron introducidos como concepto obligado por primera vez, siguiendo en nuestro caso un modelo hidrológico simple establecido en la Normativa Suiza, íntimamente asociado a la protección de la vida piscícola. Se evaluaron en 50 Hm³/año el volumen de agua regulada por los embalses que debería destinarse a complementar los caudales naturales con esta finalidad.

Sequías y planificación hidrológica

Coincidiendo con la redacción de este Primer Plan, en el periodo 92/95 tuvo lugar la mayor sequía del siglo que produjo impactos tremendos en los regadíos y también en los abastecimientos, con fuertes restricciones en el suministro, poniendo de manifiesto como una cruda realidad el déficit existente en la cuenca en el balance recursos/demandas que alcanzaba la cifra de 489 Hm³/año, lo que salió a relucir claramente al llegar la sequía mencionada durante la cual las dotaciones de riego fueron:

El daño sobre los riegos se acercó a los 5.000 Millones de euros y también los abastecimientos sufrieron fuertes restricciones, destacando el Abastecimiento de Sevilla y su alfoz en donde se suspendía el suministro 10 horas diarias y hubo que recurrir al agua del río Guadalquivir, de pésima calidad, teniendo las autoridades sanitarias que eximir del cumplimiento de algunos parámetros fisicoquímicos imposibles de alcanzar. Se estima que los usuarios gastaron mas de 100 Millones de euros en agua embotellada dada la pésima calidad del agua disponible. En Octubre de 1995 los embalses exhaustos en toda la cuenca, puestos a disposición del abastecimiento de Sevilla, solo garantizaban el agua para tres meses, pero afortunadamente se produjo el milagro, que evitó una catástrofe económica y sanitaria, cual fue la presentación en noviembre de lluvias de gran intensidad que se prolongaron en todo el invierno de 1996 y llenaron todos los embalses de la cuenca.

El medio ambiente se vio también gravemente afectado, la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía evaluó el "estrés hídrico" al final de la sequía, antes de las lluvias de finales de 1995, en la vegetación de la Comunidad Autónoma en alto o muy alto en el 90% del territorio, a través del seguimiento por satélite de la radiación visible e infrarroja de la vegetación, es de suponer que los ecosistemas sufrieron en la misma proporción y en particular se produjeron mortandades masivas de peces en los embalses exhaustos, más de 100 t de esta especie animal.

La crítica situación vivida sirvió de enseñanza a todos los actores implicados (administraciones y usuarios) entendiendo que había que dar un enfoque distinto basado en la gestión de la demanda y en una mayor eficiencia en el uso del agua mediante la modernización de las infraestructuras de abastecimiento y riego existentes, junto a la participación de los usuarios que era esencial para conseguir estos objetivos. Todo ello acompañado de la terminación de algunas obras de regulación, presa de Melonares por ejemplo ,que ha sido un modelo respetuoso con el Medio Ambiente a partir de su Área de Compensación Ecológica con la participación de

AÑO	1992	1993	1994	1995
DOTACIÓN m ³ /ha	2100	180(*)	764	0

*Esta es la cifra media. La realidad es que se desembalsaron solo unos 100 Hm³ para riego de supervivencia de las arboledas.

equipos multidisciplinares en esta materia y cuya necesidad ha sido confirmada por la sequía actual que venimos atravesando desde hace unos años, ya que sin Melonares, el Abastecimiento estaría en este momento en EMERGENCIA, y sin embargo sus 140 Hm³ adicionales embalsados nos sitúan a un millón y medio de ciudadanos en NORMALIDAD.

La ley del Plan Hidrológico Nacional de 2001 incorporó la obligación de que los Planes Hidrológicos de Cuenca incluyeran un Plan Especial de Sequía (PES) que permitiera gestionar con suficiente antelación estos eventos extremos, obligando también a los Abastecimientos de más de 20.000 habitantes a disponer de un Plan de Emergencia en el marco del PES.

Asimismo la Directiva Marco Europea 200060/CE reforzó esta idea de gestión y planificación por cuencas hidrográficas, haciendo hincapié en los aspectos ambientales y en el principio de recuperación de costes por parte de los usuarios. Los sucesivos Planes Hidrológicos se hicieron a nivel europeo con estas directrices, dando lugar a sucesivos ciclos de planificación, el primero de ellos corresponde al periodo 2009/2015 y a este han seguido el segundo ciclo 2016/2021, estando en este momento inmersos y a punto de finalizar el tercer ciclo 2022/2027.

Estos instrumentos de Planificación elaborados con una participación pública ejemplar, tanto por parte de las Administraciones como de los usuarios, incluidas las organizaciones ecologistas, han demostrado ser indispensables para la gobernanza del agua en nuestro país.

Un reflejo indicativo de esta mejora de la gestión es la evolución de las demandas totales en Hm³ en la cuenca del Guadalquivir que han permanecido estables desde el Plan de 1998 en el entorno de los 3600 Hm³, siendo así que la población ha aumen-

tado de 3,8 a 4,5 Millones de personas y el regadío de 450.000 Has a 881.000 Has con unos consumos unitarios que de máximos que llegaban en el abastecimiento a 400 l/hab/día han bajado por debajo de los 250 l/hab/día y en el caso de los regadíos de una dotación media de 6.487 m³/ha y una demanda bruta de 2920 Hm³/año a 3.632 m³/ha y con una demanda bruta de 3.200 Hm³/año, todo ello merced a un esfuerzo coordinado de usuarios y Administraciones que aprendieron bien la lección recibida en la sequía de los años 90, y consecuentemente han aumentado la eficacia en la gestión y han modernizado las infraestructuras de transporte y distribución del agua, amén de la mentalización de los propios usuarios a nivel individual sin cuya colaboración esto no hubiera sido posible. La elección de cultivos de bajo consumo unitario de agua, olivar fundamentalmente, en los nuevos regadíos y el aumento general de la eficiencia en el uso del agua transformado el riego a pie por riego localizado y distribución mediante tuberías y contadores ha sido esencial en la bajada espectacular de estas dotaciones por ha.

No se han quedado atrás los abastecimientos, como ejemplo aportamos los datos relativos al Abastecimiento de Sevilla y Área Metropolitana gestionado por EMASESA en donde los ahorros han sido de más del 35%, como puede verse en la Tabla 1, invirtiendo 395 Millones de euros en los últimos 20 años con esta finalidad.

La protección ambiental de las masas de agua ha mejorado sustancialmente mediante el aumento de infraestructuras de depuración de aguas y el establecimiento de caudales ecológicos de obligado cumplimiento en los cauces, siendo necesario a nuestro juicio mejorar la protección cualitativa y cuantitativa de las masas de aguas subterráneas, y así precisamente lo recoge el ciclo de planificación 2022/2027 recientemente aprobado en el Consejo del Agua de la Demarcación.

Tabla 1. Aumento de la eficiencia en EMASESA. Gestión de la demanda.

AÑOS	CONSUMO BRUTO Hm³	HABITANTES x miles	LITROS/hab/día	CONSUMO DOMÉSTICO
1970-1990	101-170	745-1.150	370-405	>180 l / hab / día
1996	134	1.200	290	>130 l / hab / día
2016	125	1.350	260	>113 l / hab / día

PÉRDIDAS	AÑO 1996	AÑO 2016 (OBJETIVO UE)	INVERSIONES MILLONES €
ADUCCIÓN	2,51%	<3%	118
TRATAMIENTO	2,46%	0,5%	40
DISTRIBUCIÓN	24,85%	12%	156
CONSUMOS AUTORIZADOS NO CONTABILIZADOS	9%	7,5%	GESTIÓN DEMANDA 85
TOTAL PÉRDIDAS	30%	15%	395

La evolución del déficit o brecha entre los recursos y las demandas ha ido mejorando a lo largo de los diferentes Ciclos de Planificación en los últimos años como puede verse:

CICLO	Plan 1998	Plan2009	Ciclo 2009/2015	Ciclo 2016/2021	Ciclo 2022-2027
BRECHA	489 Hm ³	646 Hm ³	320 Hm ³	218 Hm ³	239 Hm ³

El descenso de la Brecha desde 2009 hasta 2015 fue de 326 Hm³ merced a la mejora de la eficiencia por modernización de las infraestructuras de regadío y de abastecimiento, así como a la entrada en servicio de nuevos embalses como Breña II y Arenoso.

El descenso de otros 100 Hm³ a lo largo del segundo ciclo hasta llegar a los 218 Hm³ en 2021 ha sido debido a la gestión de la demanda en un trabajo coordinado de Administraciones y usuarios en el que hay que seguir trabajando en el futuro.

El aumento de la brecha a 239 Hm³ en 2027 se debe fundamentalmente a los 20 Hm³ de empleo de aguas regeneradas en nuevos regadíos, otorgados con carácter social y ambiental.

El total regable ascendería a 927.159 Has en 2027 si bien la demanda bruta bajaría de 3.200 Hm³/año en 2021 a 3.110 Hm³/año en 2027 en esa línea descendente de volúmenes consumidos con destino al regadío.

Hay que reseñar que este descenso de la brecha en los últimos diez años ha ido paralelo al aumento muy importante de superficie regable como hemos comentado con anterioridad hasta llegar en 2021 a las 881.000 Has, alcanzándose un umbral, que no debería rebasarse y donde el riego de olivar supone casi el 45%.

La captación de agua para riego en los acuíferos subterráneos ha pasado de 300 Hm³ en el Plan 1998 a 750 Hm³ en la actualidad, con lo que se ha

superado un límite razonable que exige un control restrictivo de nuevos aprovechamientos y una protección de estas masas de aguas subterráneas a las que los sucesivos Ciclos de Planificación deben prestar una atención preferente. De hecho 32 masas de agua no alcanzan un buen estado cuantitativo y 24 no llegan al buen estado químico.

Y el futuro exige contemplar la posibilidad de disminución de recursos hídricos como consecuencia del cambio climático y a ello nos referiremos a continuación.

Influencia del cambio climático en los planes hidrológicos

Durante el largo y continuado proceso de planificación reseñado en el apartado anterior la legislación española aprobó el nuevo Reglamento de Planificación Hidrológica por RD 907/2007 que incluía en su Art. 11 la potencial afección a los recursos hidráulicos por causa del Cambio climático, seguida de la Instrucción de Planificación Hidrológica de 2008 (IPH) que desarrollaba este nuevo Reglamento.

Asimismo el 29/3/2020 se aprueba el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático para el periodo 2021/2030 que contiene 81 líneas de actuaciones sectoriales de las cuales seis están dedicadas al agua viendo la luz el 20 de Mayo de 2021 la Ley de Cambio Climático y Transición Ecológica que dedica su Art. 19 a la Consideración del Cambio Climático en la planificación y gestión del agua.

En el actual Ciclo de Planificación Hidrológica 2022/2027 se considera el Cambio Climático como uno de los temas más importantes a tener en cuenta por su afección e influencia sobre los recursos hídricos: Sobre las variables hidrometeorológicas, sobre los ecosistemas y sobre la economía.

Según los trabajos realizados por el CEDEX por encomienda de la Oficina Española de Cambio Climático (OECC) basados en modelos climáticos y escenarios globales, según el 5º Informe de Evaluación del Panel Intergubernamental de Expertos (IPCC), se contemplan 4 Trayectorias o Escenarios (RCP) de concentración de gases de efecto invernadero:

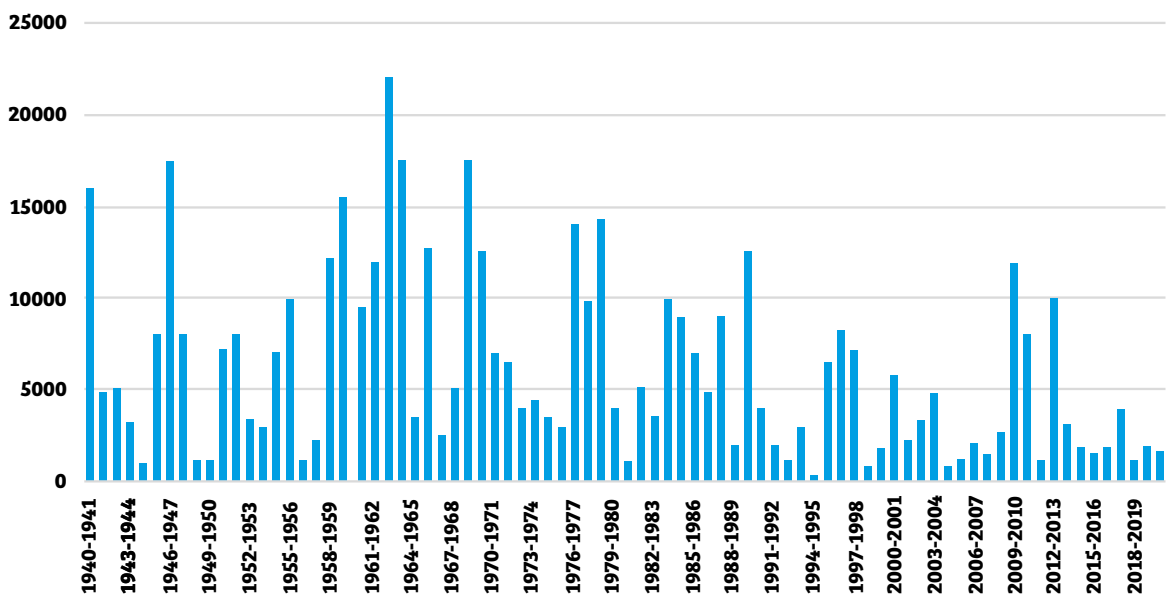
RCP	FR	CONCENTRACIÓN GASES	CO ₂ en año 2100 (ppm)
2.6	2.6 W/m ²	Decreciente en 2100	421 (valor actual 410)
4.5	4.5 W/m ²	Estable en 2100	538 (ascendente hasta 2050)
6.0	6.0 W/m ²	Creciente bajando 2100	670 (ascendente hasta 2075)
8.5	8.5 W/m ²	Creciente	936 (crecimiento sostenido)

FR: Forzamiento radioactivo en 2100, es la diferencia entre la energía que se absorbe y se emite de vuelta al espacio. Esta ganancia neta produce el calentamiento.

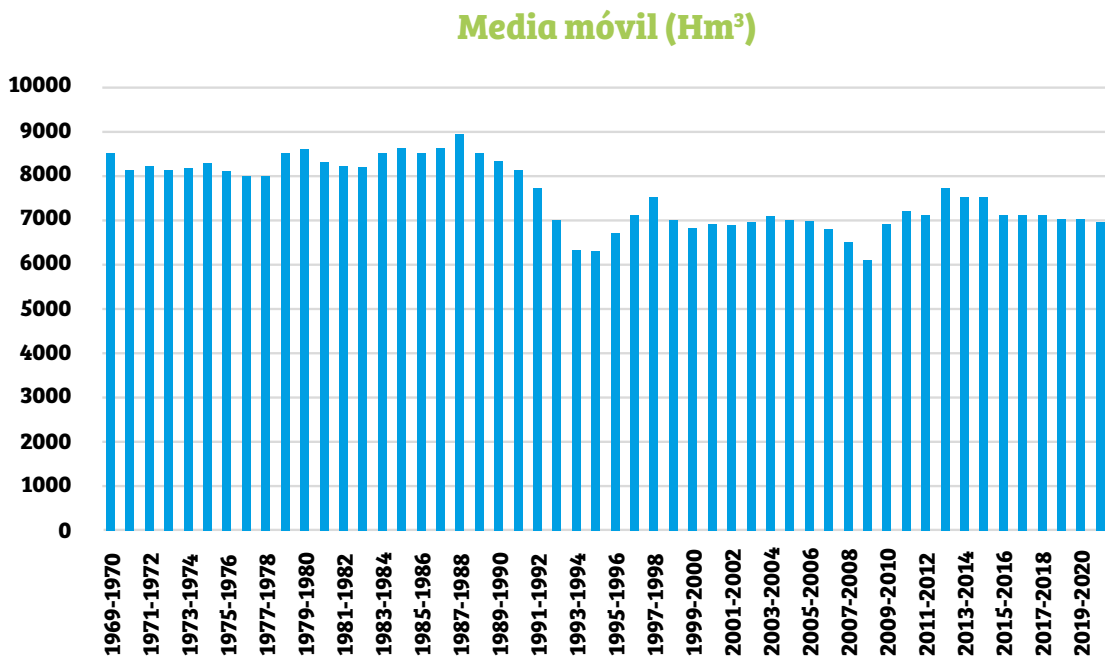
La Planificación Hidrológica tiene el sexenio como plazo de trabajo y sus previsiones son de detalle para 2027 (año final del tercer Ciclo recientemente aprobado) y más generales para 2033. También se ha estimado la situación en 2039 que en el Cuarto Ciclo de Planificación 27/33 ya será abordada con más precisión.

Con el Modelo SIMPA desarrollado en el Centro de Estudios Hidrográficos (CEH-CEDEX) este Organismo ha obtenido la serie de aportaciones naturales del Guadalquivir 1940/2018, a la que hemos añadido los tres últimos años 2019/2021 estimados por la Confederación.

Aportaciones (Hm³)



Si se representa la media móvil de estas aportaciones anuales cada 30 años, periodo mínimo para definir un clima según la OMM, el CEH obtiene el siguiente Gráfico que también hemos completado añadiendo los tres últimos años hidrológicos.



Puede verse que el valor de esta media móvil que supera ampliamente los 8.000 Hm³/año antes de los años 90, desciende bruscamente tras la sequía 92/95 y ya no recupera los valores anteriores a dicha sequía, bajando a valores del orden de unos 7.000 Hm³. Este mismo fenómeno se ha observado en las pluviometrías anuales que pasan de valores medios de 600 mm antes de los años 90 a los 570 mm en los últimos 30 años, aunque el descenso no es tan significativo como en las aportaciones. En definitiva, puede observarse que en los últimos 25 años hay un cambio consolidado hacia un descenso de pluviometría y aportaciones que no puede ignorarse, asociado a un aumento de temperatura media móvil en la cuenca de 0,6 °C aproximadamente.

En Octubre de 2020 el CEH-CEDEX ha calculado unos porcentajes de cambio para el horizonte 2039 para incorporarlos a los Planes Hidrológicos de Tercer Ciclo y sucesivos contemplando dos Escenarios de Emisiones: el RCP 4.5 y el RCP 8.5 antes descritos. Los resultados sobre los recursos naturales anuales medios de la cuenca son los siguientes:

PERIODO	APORTACIÓN Hm ³	VARIACIÓN CON 1	VARIACIÓN CON 2
1940/2018	7540 (1)	0,00%	8,85%
1980/2018	6927 (2)	-8,13%	0,00%
1940/2018 RCP 4.5	7408	-1,76%	6,93%
1980/2018 RCP 4.5	6619	-12,22%	-4,4%
1940/2018 RCP 8.5	6659	-11,69%	-3,88%
1980/2018 RCP 8.5	6284	-16,70%	-9,29%

Fuente: Plan Hidrológico Demarcación Guadalquivir. Tercer Ciclo 2022/2027

Como se ve el periodo corto 1980/2018 ya supone una disminución real de los recursos anuales naturales del 8,13 % respecto a los valores de la serie larga 1940/2018, 7.540 Hm³ que descenderían a 6.927 Hm³.

En la hipótesis del Escenario RCP 8.5 que es el adoptado por la Planificación Hidrológica por un principio de precaución ante la incertidumbre futura, los recursos naturales descenderían en 2039 a 6284 Hm³, lo que supone una reducción del 16,7 % respecto a la serie larga 1940/2018 y del 9,29 % respecto a la serie corta o de referencia, 6927 Hm³ usados en el Tercer Ciclo de Planificación 2022/2027 y representativa de los recursos disponibles en este momento.

También se ha estudiado por el CEH-CEDEX el efecto del Cambio Climático sobre la recarga de los acuíferos subterráneos obteniéndose una disminución media del 10% en el Escenario RCP 4.5 y del 18 % en el RCP 8.5, viéndose un poco más afectadas las masas de agua existentes en la mitad oriental de la cuenca.

Asimismo se ha analizado en el PHD del Guadalquivir, al que nos remitimos para mayor detalle, los efectos sobre los ecosistemas del aumento de la temperatura del agua con resultados que pronostican incrementos de 1 °C a 1,4 °C a corto plazo 2010-2040, de 1,9 °C a 2,5 °C a medio plazo 2040-2070 y 2,3°C a 4 °C a largo plazo 2070-2100 dependiendo de los escenarios RCP 4.5 o RCP 8.5, en cualquier caso con afecciones importantes.

Conclusiones

La planificación hidrológica es un instrumento fundamental para la gobernanza del agua en España. Los Planes hidrológicos elaborado por los Organismos de Cuenca con una amplia participación de las Administraciones y de los usuarios y colectivos afectados son una guía obligada para el presente y el futuro de la gestión del agua en España.

La sequía de los años 92/95 supuso un antes y un después en la gestión de las cuencas. Los Planes Especiales de Sequía que se incorporaron como parte obligada de la Planificación hidrológica en la Ley del PHN de 2001 permiten luchar contra estos fenómenos recurrentes y anticipar las medidas necesarias para minimizar sus impactos.

El actual ciclo de Planificación hidrológica 2022/2027 está en marcha tras años de intenso y meritorio trabajo por parte de los Organismos de Cuenca, y en el

caso del Guadalquivir ha sido recientemente aprobado por el Consejo del Agua de la Demarcación, en el que están representados todas las Administraciones y usuarios relacionados con este bien preciado y escaso que es el recurso agua.

A lo largo de estos años se ha ido mejorando los estudios relacionados con el medio ambiente y las necesidades de los ecosistemas para hacer compatible el desarrollo económico y el buen estado de las masas de agua. Los caudales ecológicos se han obtenido con esta finalidad.

La brecha o déficit entre recursos y demandas se ha ido aminorando paulatinamente con la combinación de las adecuadas infraestructuras hidráulicas con la gestión de la demanda, aumentando la eficiencia en el uso del agua, tanto en el abastecimiento como en el regadío, de tal manera que las 450.000 has regadas en los años 90 han pasado a ser el doble con volumen de recursos asignados muy similar.

En el caso del Guadalquivir se ha llegado al límite máximo aceptable en el desarrollo de la superficie regable y el PHD recientemente aprobado en el Consejo del Agua así lo pone de manifiesto, ya que en este momento existe una brecha de más de unos 200 Hm³, que además puede verse agravada por el Cambio climático. Especial atención merecen las masas de aguas subterráneas que se han visto sometidas a extracciones excesivas.

El Cambio climático y sus consecuencias en los recursos disponibles y en los ecosistemas se analiza con gran rigor científico en el PHD del Guadalquivir, análisis de gran interés del que hemos dado unas pinceladas en el Apartado anterior. Se contemplan varios Escenarios RCP y se elige una hipótesis conservadora, la RCP 8.5, para evaluar una disminución de los recursos hídricos del 9-10% en el horizonte 2039, dada la incertidumbre y por un principio de precaución, lo que obligaría a seguir trabajando en la mejora de la eficiencia en el uso del agua que compense la disminución del recurso hídrico de tal modo que la Brecha se mantenga al menos en el entorno de los 200 Hm³ actualmente existentes. Asimismo no debería descartarse la construcción de las nuevas infraestructuras de regulación ya incluidas en el segundo Ciclo de Planificación (Agrío, San Calixto y Cerrada de la Puerta), en los sucesivos ciclos de Planificación ya que aunque relativamente no suponen un gran incremento de los recursos disponibles, ayudarían a minorar la brecha futura estimada por el PHD.

Los planes de Emergencia de los Abastecimientos de más de 20.000 Habitantes enmarcados dentro del PES de la Cuenca del Guadalquivir son herramientas esenciales para afrontar sequías venideras. En ellos se incluyen mecanismos de intercambio y/o cesión de derechos de los regadíos a los abas-

tecimientos, imprescindibles para afrontar los momentos críticos de las sequías y evitar las restricciones de abastecimiento a la población, que no estarían justificadas al suponer el abastecimiento solo el 15% del total de la demanda.

Referencias bibliográficas

Confederación Hidrográfica del Guadalquivir (1995). Plan Hidrológico de la Cuenca del Guadalquivir. Memoria. CHG.

Saura Martínez, J. (1996). Impacto de la sequía en Andalucía. EMASESA. Crónica de una Sequía 1992/95.

Confederación Hidrográfica del Guadalquivir (2018). Plan Especial de Sequía. Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir. CHG.

Confederación Hidrográfica del Guadalquivir (2022). Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir. Memoria y Anejos. Tercer Ciclo 2022/2027. CHG.



LA "CULTURA DE LA EVALUACIÓN" EN LA GESTIÓN PÚBLICA DEL AGUA, GARANTÍA DE CALIDAD DEMOCRÁTICA

José Luis Osuna Llana

jlosuna@us.es

Cátedra "Carlos Román" de Evaluación de Políticas Públicas
Universidad de Sevilla

Resumen:

La evaluación de políticas públicas como herramienta que acompaña a la planificación estratégica e incorporada a la gestión del ciclo integral del agua, contribuye al cumplimiento de los parámetros de responsabilidad corporativa y a la transparencia mediante la rendición de cuentas. Con ello, en el marco de una empresa pública metropolitana, generar la implementación de esa "nueva cultura de gestión" supone -mediante la participación activa en el proceso de directivos, trabajadores, usuarios, proveedores...- avanzar en la mejora de la calidad democrática de la gestión pública de un bien considerado derecho humano: el agua.

Palabras clave: Evaluaciones políticas públicas, planificación estratégica, nueva gobernanza del agua, gestión pública participativa, calidad democrática.

En una sociedad como la nuestra, plenamente integrada en el modelo de globalización imperante, cada vez más y mejor articulada, donde el conjunto de la ciudadanía es conocedor de sus derechos, sabe cómo reclamar su cumplimiento y cuenta con la información y el conocimiento suficiente para ello... las empresas no pueden establecer sus estrategias al margen del entorno social que les rodea. Antes bien, aumenta la conciencia de que ese mismo entorno las "constituye, por dentro y por fuera"; y que, por tanto, la sociedad tiene el deber de contribuir a su sostenibilidad y derecho a participar en la definición de sus modos y maneras de actuar en lo político, en lo social e, incluso, en lo económico.

El sector público moderno, el nuevo sector público con presencia activa en el mercado, busca fórmulas organizativo-funcionales propias del sector privado para poder proyectarse en aquel. Ante reto tan

novedoso, es necesario atender a prácticas de "buen gobierno" (responsabilidad, integridad, neutralidad, credibilidad, imparcialidad, austeridad...) reforzando el carácter "social" de la dedicación al servicio público que su misión conlleva mediante la "rendición de cuentas" corporativa que la moderna gestión pública requiere para legitimarse más allá de los constitucionales principios "ordenancistas" de bienestar, justicia, libertad y equidad.

Es decir, siguiendo a Joan Subirats, se trata de "conectar la gestión pública con el gran cambio social" que se está produciendo; además, el carácter vertiginoso de los cambios, los requerimientos económico-productivos del nuevo modelo de funcionamiento del sistema y la magnitud de los retos estratégicos marcados por la interrelación difusa de las tres "c" (cambio climático, costes energéticos y crisis alimentaria) obligan a aceptar que "el Gobierno por sí sólo

no puede”, que hay que aceptar desde la participación y el consenso la máxima de que “aprender juntos” es una exigencia.

Obviamente, esta visión podría llevarnos a considerar –con amplitud de miras– estas iniciativas en el campo de lo que R. Putnam considera “capital social”. En efecto, desde el punto de vista de la sostenibilidad de la organización social y de la cultura cívica que le sirve de referente en todos los comportamientos del entorno. Esta nueva forma de “capital”, complementa los tradicionales conceptos de capital físico y humano que la economía ha vinculado a las condiciones de producción futura, se refiere a la “confianza social” favorecedora de la cooperación en post del beneficio común.

Así, si la definición de la responsabilidad social empresarial sigue siendo un debate abierto y en constante cambio que consiste en ver la posición de las empresas desde la interpretación de los distintos actores sociales y que, por tanto, dependerá de la manera en que se relacione con su entorno; la responsabilidad social corporativa “pública” pasará por entender el control de su gestión como un elemento de garantía de que todas sus actuaciones responden a los criterios de pertinencia y coherencia y que se vinculan al grado de cumplimiento de la estrategia, el diagnóstico, la coordinación y el seguimiento junto a la valoración y alcance de los logros de intervención.

Al igual que en el sector privado se está pasando de una economía de los accionistas a una economía de los grupos de interés¹ el sector público tiene que pasar de actuar “para” los ciudadanos a actuar “con” los ciudadanos; es decir, una gobernanza diferente.

Se trata de poner en valor y posicionarse ante tal consideración como fuente de ventajas competitivas –no olvidemos que nuestra reflexión inicial parte de la exigida y exigible “complicidad público-privada” como elemento de competitividad– que supone una innovación basada en el compromiso

con la sociedad, en aras de incorporar a lo público las mejores prácticas privadas. Así, deberíamos contemplar un nuevo modelo de gestión; y, consecuentemente, caracterizarlo dotándolo del instrumental necesario.

En efecto,

1. Desde el punto de vista de la gestión, debe dar respuesta a las nuevas demandas sociales con un área específica de gestión que se integra en la misión y valores de la actuación. Es decir, el reconocimiento explícito, orgánico y funcional, de la dimensión social asociada a la actuación de toda institución pública. Con ello, se convierte en un indicador que –más allá de los resultados cuánticos– recoge el valor social y el éxito corporativo.
2. En cuanto a la caracterización debe reflejar una actitud “proactiva”, traducida en políticas concretas desde la propia corporación pública, su organización y su entorno. Para ello, hay que crear las herramientas de información y evaluación, las iniciativas deben hacerse extensibles a todos los niveles y ámbitos de gestión y diferenciarla explícitamente de la acción social.
3. Respecto al instrumental para ponerla en práctica, se da una ruptura evidente respecto al bloque tradicional ligado a lo estrictamente jurídico-laboral; así, desde los instrumentos particulares, podemos observar tres ejes de intervención fundamentales: integración², información y acreditación de la gestión³.

Es aquí donde el proceso de modernización de las Administraciones Públicas en general y de las empresas públicas, en particular; alcanza su verdadera razón de ser al vincular las prácticas de *evaluación de políticas públicas*⁴ que posibilite su análisis desde el grado de cumplimiento de los objetivos en relación con los problemas a resolver con las restricciones de mantener una actuación socialmente equitativa,

¹ La empresa no rinde cuentas exclusivamente a sus accionistas o responsables políticos, sino que toma decisiones teniendo en cuenta a todos los actores sociales con interés legítimo en su actuación.

² Determinando las partes interesadas y establecimiento de los cauces de diálogo, elaboración de un código de conducta corporativo donde se pueden recoger desde la declaración generalista de principio hasta los detalles de los compromisos de cumplimiento e incluso los exigibles a terceros: usuarios, contratistas, proveedores, concesionarios...

³ Sometiéndose a un proceso de evaluación externo, por agentes independientes, con el objeto de obtener garantía de que las actuaciones se adaptan a la estrategia.

⁴ Ampliamente desarrolladas y contrastadas en las Administraciones de los países más desarrollados del mundo.

medioambientalmente sostenible y presupuestariamente viable.

La evaluación como “cultura”, como una forma de entender la práctica administrativa y la gestión de “lo público”⁵ exige: verificar la utilización correcta de los recursos, racionalizar la toma de decisiones, formar a los responsables de la actuación, generar información y reformar las prácticas técnico/administrativas y/o sociales.

En efecto, la evaluación de políticas públicas respondiendo a los principios de eficacia, eficiencia, racionalidad, legitimidad, transparencia y flexibilidad contrasta y verifica el nivel alcanzado y, consecuentemente, el grado de cumplimiento del objetivo de ambos que es lograr la mayor calidad en la gestión pública.

Aún más, las técnicas y el “saber hacer” instalado en la práctica evaluadora de la moderna Administración, por su carácter pluralista y participativo, avanzan áreas de consenso y compromiso social para que las distintas opciones corporativas del moderno sector público encuentren espacios de desarrollo socialmente responsables... y que se puedan verificar.

En este sentido resulta de especial consideración que los resultados económicos ya no son el único indicador de “valor” de la empresa; pues, cada vez es más necesario rendir cuentas, evaluar...⁶ y, con ello, el fin último no es otro que asegurar la legitimidad social de las empresas contribuyendo voluntariamente a los objetivos que el conjunto de la sociedad considera beneficiosos y deseables para el desarrollo común; así, en el siglo XXI, sin legitimidad social no hay ninguna actividad, ni pública ni privada, que logre niveles de adhesión y confianza capaces de garantizar su función.

Aún más, en el caso que nos ocupa, el agua⁷ como “elemento” a gestionar exige no eludir el secular debate “público-privado”. Partiendo de que es una cuestión siempre planteada con maniqueos aprio-

risimos en la doble dirección; entendemos que el centro de la reflexión debe ser la “eficiencia social” y esta es un intangible, que puede ser estimada pero no cuantificada. Con todo y ello, se debe tener muy presente que sabemos lo que cuesta, pero no lo que vale; por tanto, conveniendo que “resulta de necios confundir valor y precio”, nosotros apoyamos la iniciativa ciudadana europea⁸ los operadores de agua deben ser instituciones públicas. En definitiva, la adopción de una estrategia de “gestión del ciclo integral del agua” basada en: garantizar el derecho universal al recurso, contribuir a los objetivos de desarrollo sostenible, alineada con los principios de la gobernanza del agua de la OCDE y en coherencia con el llamado Pacto Verde Europeo, en un marco socio-político y económico asentado en los principios de solidaridad y adaptado a la exigible digitalización; tiene como objetivo implícito consustancial la mejora de los denominados “valores intangibles” de la empresa, conscientes como hemos señalado que, cada vez en mayor medida, el valor económico de los intangibles supera al del capital físico de las empresas.

La gestión del agua es una de las áreas de la gestión pública que plantea mayores exigencias desde el punto de vista conceptual o de diseño; que sólo pueden ser abordadas con un enfoque integral de la estrategia.

De tal forma que incorpore no sólo objetivos hídricos de carácter físico-técnicos; sino también, objetivos ambientales, sociales y económicos, los diversos usos del agua y las diferentes perspectivas de los distintos actores involucrados en la gestión del recurso.

Por tanto, a la hora de abordar la evaluación conceptual de la gestión metropolitana del agua son múltiples las áreas que deben ser abordadas: de una parte, aquellas de carácter general: dimensión política-social que implica como derecho humano, escasez (física y económica), emergencia climática, calidad y garantía de abastecimiento, recuperación de costes...; de otra, las derivadas del nivel local:

⁵ En un momento caracterizado por la modernización de las administraciones, la toma de conciencia por parte de la sociedad de su derecho a conocer en qué se gasta su dinero y qué mejoras se derivan de dicho gasto y la descentralización política-administrativa...

⁶ Cómo se obtienen, o no, los resultados, si se ha contribuido o no a mejorar la sociedad y el territorio en los que la empresa surge y se desarrolla.

⁷ El “oro azul”, calificado por primera vez como un bien económico en la Conferencia de las Naciones Unidas para el Agua y el Medio Ambiente, celebrada en Dublín en 1992.

⁸ Con cerca de dos millones de firmantes defendiendo que es un bien público esencial y no de carácter comercial.

proximidad⁹, territorialización¹⁰, participación¹¹, sostenibilidad ambiental e integración de la gestión municipal del agua en la sociedad del conocimiento.

Como se puede observar, tengan o no su origen en un ámbito puramente local, la mayoría de las citadas áreas rebasan las cuestiones meramente técnicas e incorporan multitud de aspectos urbanísticos, territoriales, sociales, económicos y ambientales que genera una realidad cada vez más compleja, que a su vez requiere de soluciones más innovadoras.

Desde las Ciencias Sociales, con el instrumental de la Ciencia Política y de las Ciencias Económicas, disponemos de una herramienta que “abriendo el objetivo”, sin el corsé de la cuántica estandarizada, puede contribuir a dar respuestas desde la óptica de la exigible necesidad de fortalecer la calidad de la democracia; verdadero “nexo” de preocupación en todos los análisis de la gestión pública.

En efecto, la evaluación de políticas públicas incorporada desde el primer momento a la planificación examina de un modo sistemático, la idoneidad de la lógica y de las relaciones reticulares entre las actividades programadas, objetivos y fines, la adecuación de los sistemas articulados para la ejecución de la política, así como el grado de aceptación y capacidad de los decidores políticos, gestores y

técnicos. Así, permite satisfacer las exigencias de información y transparencia de cuantos agentes participan en el proceso socioeconómico: de forma genérica, informa a la sociedad en su conjunto, como destinataria última de las actuaciones; y, de forma específica, al poder ejecutivo de las Administraciones Públicas.

La síntesis conclusiva de lo expuesto pretende responder a la hipótesis que da título al análisis: la implementación de la “cultura” de la evaluación en la gestión de la empresa pública, es garantía de calidad democrática; siempre que se la considere como la “otra cara” de la planificación estratégica conformando una misma “moneda”: la gestión del ciclo integral del agua, en el contexto de una unión europea y en el seno de una economía moderna y avanzada del siglo XXI.

Todo ello, a efectos tanto funcionales como instrumentales, requiere: interpretarla como una oportunidad para la creatividad innovadora en la gestión participativa del agua; visualizarla como un elemento estratégico transversal que afecta a la gestión y concepción de los fines empresariales; y, en fin, su asunción “interna” mediante mecanismos y procesos que favorezcan la generación y conservación de la integridad patrimonial de la empresa pública.

⁹ La interacción de los individuos con la gestión del agua es directa; en efecto, ejercitan sus derechos como “ciudadanos”, y no como simples “clientes”.

¹⁰ El territorio, entendido no sólo como un espacio físico, sino como un espacio socialmente organizado. La gestión local del agua contribuye a la articulación de un determinado modelo de equilibrios territoriales y productivos; que, a su vez, generan un determinado nivel de equilibrio social.

¹¹ El medio urbano resulta idóneo y obligado para la implantación de procesos participativos que deben reflejar las demandas reales de los ciudadanos y, por tanto, la participación de los actores locales resulta imprescindible para el éxito de la gestión del agua.

Referencias bibliográficas

- Abate, Bernard (2000), *La nouvelle gestion publique*, Collection Systemès, París: L.G.D.J.
- Brugué, Q (2011). Recuperar la política desde la deliberación. *RIO: Revista Internacional de Organizaciones*, 7, 157-174.
- OCDE (2006). *La modernización del Estado: el camino a seguir*. Madrid: INAP. Ospina, S. (2006, noviembre). Informe de conclusiones del área temática: Planificación, presupuestación y evaluación por resultados. Ponencia presentada en XI Congreso Internacional del CLAD sobre la Reforma del Estado y de la Administración Pública, Ciudad de Guatemala, Guatemala. 55
- Osuna, J.L. (2001). *Guía para la Evaluación de las Políticas Públicas*. Sevilla: Instituto de Desarrollo Regional, Fundación Universitaria.
- Osuna, J.L. (2008). El nuevo papel del Estado: la evaluación como exigencia de la planificación. *Temas para el debate*, 159, 68-70.
- Román, C. (2006). Otro Estado. *Revista E-valoración*, 1, 4-5.
- Subirats, J. (2011). Otra sociedad ¿Otra política? De “no nos representan” a la democracia de lo común. *Barcelona: Icaria*.
- Villoria, M. (2011). Ética en el Sector público: Una reflexión desde la Ética aplicada. *Encuentros multidisciplinares*, 13 (39), 19-28.



OBSERVATORIO
DEL AGUA
EMASESA



Las Claves del Agua

www.emasesa.com

