

oceanográficas y glaciológicas o una combinación de éstas que cubra cada necesidad individual.

El punto de partida es que la OMM organice reuniones entre todas las partes implicadas, con un orden del día encaminado a determinar cómo puede realizarse la integración tanto técnica como administrativamente. Sin duda surgirán muchas dificultades a lo largo del camino pero un resultado feliz significaría una diferencia considerable en nuestra comprensión del medio ambiente, en nuestra habilidad para actuar frente al cambio climático racionalmente y en la gestión eficiente de los recursos acuíferos de la Tierra. Sin él, estamos trabajando en la

oscuridad. Ninguna ciencia puede progresar sin buenos datos.

Referencias

- RODDA, J. C., et al., 1993: Towards a world hydrological cycle observing system. *Hydrological Sciences Journal*, 38.5, October 1993.
- SOWDEN, P., et al., 1987: *The Data Circulation Mission of the METEOSAT Second Generation*. ESA Working Group Report.
- STRANGEWAYS, I. C., 1990: *The Telemetry of Hydrological Data by Satellite*. United Kingdom Institute of Hydrology Report No. 112.

ANUARIOS, ¿DINOSAURIOS O DINAMOS?

Por Terry MARSH*

Antes de los años setenta, la publicación de anuarios hidrológicos o resúmenes anuales de estos datos, se consideraba como una prueba tangible de que la recopilación y distribución de datos había alcanzado su madurez. Más tarde, al desarrollar un país tras otro archivos informatizados de caudales fluviales y de niveles freáticos sustentados por servicios relativamente sofisticados de recuperación de datos, la necesidad de los anuarios se fue cuestionando progresivamente. Se argumentaba que la versatilidad de los nuevos sistemas de archivo proporcionaba medios más eficientes y eficaces de asegurar que se exploten completamente los recursos, principalmente públicos, dedicados al proceso de datos hidrométricos y de medida de caudales. Normalmente, los beneficios previstos como consecuencia de la introducción de la tecnología informática dieron lugar a que los anuarios se considerasen como anacronismos intrusos en el proceso desde la toma de datos hidrométricos hasta su distribución y uso final. Un número creciente de países abandonaron su publicación y donde estas series se continuaron, el retraso hasta que los datos de caudal llegaban al público era, con frecuencia, excesivamente grande, debilitándose aún más la justificación de los anuarios.

La tendencia contraria a los anuarios es muy comprensible; el uso de muchos sistemas nacionales de archivo es de una facilidad impresionante, tienen un ilustre historial y estimulan, claramente, una utilización más amplia de los datos hidrológicos. A menudo, sin embargo, al revisar

procedimientos más tradicionales del manejo de datos, se ha puesto un énfasis mayor en lo que es técnicamente posible que en lo que es probable que vaya a transmitirse. Dadas las condiciones del terreno, a menudo problemáticas, lo inadecuado de la red de estaciones de medida y los fondos y personal experto limitados de que disponen los organismos nacionales responsables, es esencial determinar qué es mantenible de una manera realista. Los avances tecnológicos en la obtención, manejo y difusión de datos han sido rápidos y, con frecuencia, pueden inducir a los diseñadores de sistemas a percibir un camino rápido y sin obstáculos entre la recogida de datos y el proceso final de toma de decisiones (véase la figura de la página 61). Desgraciadamente, no se dispone siempre de los necesarios enlaces prácticos o administrativos y es frecuente que información importante se pierda entre la obtención de datos y el usuario final.

En este sentido, merece la pena reconsiderar los beneficios, tanto directos como indirectos, que se supone están disminuyendo, de la publicación de los anuarios. Estos, junto con las actividades asociadas que aseguran la llegada ordenada de los datos validados al dominio público, pueden realizar una serie de funciones todavía no resueltas por los sistemas concebidos para hacerlos superfluos.

La principal finalidad de la publicación de los anuarios difiere de un país a otro, pero sus objetivos incluyen generalmente alguno o todos los siguientes:

* Editor de *Hidrological Data UK*, Instituto de Hidrología, Wallingford, Reino Unido

- Catalogar la información disponible sobre recursos hídricos e inundaciones;
- proporcionar una visión representativa de los recursos hídricos y establecer una serie de puntos de referencia en un momento en que la documentación sobre las consecuencias del cambio climático es vital;
- servir, en sí mismo, de archivo y proporcionar una protección contra la pérdida o destrucción de los datos originales;
- servir como introducción al servicio nacional de información hidrológica y un acceso a los conjuntos de datos complementarios;
- ayudar a motivar al personal de campo y de oficina;
- proporcionar una prueba tangible de los réditos de las sustanciales inversiones en redes hidrométricas;
- impulsar la disciplina y el interés por la exactitud dentro del sistema nacional de obtención de datos;
- suministrar un incentivo claro para mantener actualizados los archivos y una referencia para una verificación hidrométrica regular vinculada a metas de garantía de calidad;
- incrementar el interés en los temas hidrológicos y de recursos acuíferos y fomentar el uso más amplio de los datos hidrológicos;
- fomentar la investigación hidrológica por medio de la inmediata disponibilidad de los datos hidrométricos y otros significativos.

Aunque poco estudiado en el pasado, el más importante de estos objetivos es, discutiblemente, la disciplina impuesta por la necesidad de poner datos de buena calidad en las manos de un sector de usuarios, de forma conveniente. La exposición de los datos contemporáneos al escrutinio de antiguos usuarios proporciona beneficio a todo el amplio abanico de actividades hidrométricas. Sirve para motivar a los suministradores de datos, ayuda a asegurar que el personal de campo no se mantiene alejado del producto final y, principalmente, concentra la atención en la necesidad de sacar la máxima utilidad de los datos archivados. La ausencia de esta disciplina puede conducir, y de hecho lo hace, a que los datos queden sin procesar hasta que se descubre su ineludible necesidad y entonces, al haber transcurrido muchos años, su validación es prácticamente imposible.

La OMM y la UNESCO [1] han manifestado su preocupación porque la obtención (y análisis) de datos hidrológicos no está al nivel de las necesidades actuales de gestión y desarrollo del agua, sin mencionar las nuevas demandas que se avecinan como consecuencia del planteamiento y realización de las opciones de desarrollo prácticas y mantenibles. En estas circunstancias, es posible

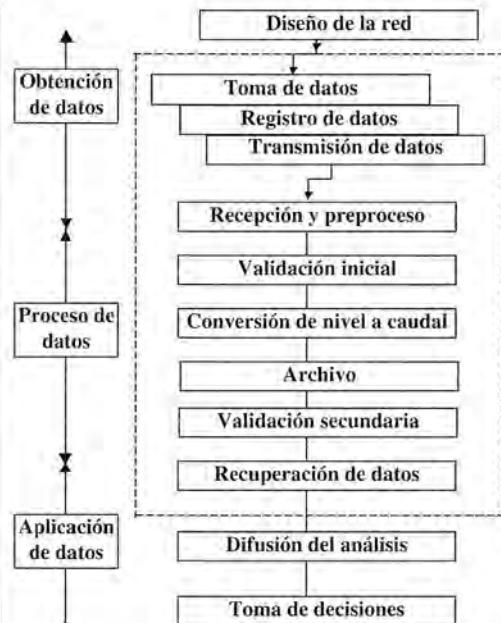


Diagrama del sistema de información del caudal fluvial considerar a los anuarios menos como piezas de museo y más como un medio, tanto de aprovechar la vigilancia hidrológica que se ha emprendido como de ayudar a determinar las prioridades de desarrollo de la red y del proceso de datos. Un nuevo papel de los anuarios es el de telón de fondo de la revisión de los datos hidrológicos mundiales. Al convertir los anuarios, y las publicaciones asociadas, en componentes centrales de una verificación regular de la eficacia de la red y de la utilidad de los datos, la publicación llega a ser una fuerza motriz del desarrollo de mejores evaluaciones de los recursos acuíferos y, en consecuencia, de los procedimientos de gestión del agua. Las deficiencias de la red que se detecten en la verificación, pueden proporcionar un trampolín objetivo y con base científica para una financiación adicional de los organismos nacionales e internacionales. Es importante que sea posible identificar y corregir las lagunas en los registros y las secuencias de datos anómalos, que pueden socavar el valor incluso del más sofisticado sistema informatizado; desde el punto de vista del usuario, esto es un complemento especialmente valioso a la publicación cotidiana de los datos.

Los anuarios también sirven, cada vez más, como escaparates de una variedad de bases de datos y servicios asociados, mejorando de esta forma la accesibilidad a la necesaria información hidrológica espacial pertinente. A diferencia de los Servicios Meteorológicos, muchos Servicios Hidrológicos comprenden frecuentemente varios organismos nacionales o regionales y un anuario con series bien concebidas puede ayudar a mejorar la



Selección de anuarios hidrológicos de varios países

colaboración entre los organismos y a aumentar la conciencia del usuario sobre la disponibilidad de datos, los cuales pueden ser aún sorprendentemente limitados, incluso en países desarrollados, especialmente donde la administración de los archivos hidrométricos nacionales ha pasado sucesivamente a varios organismos diferentes.

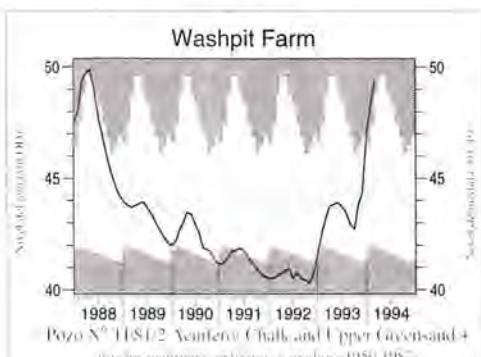
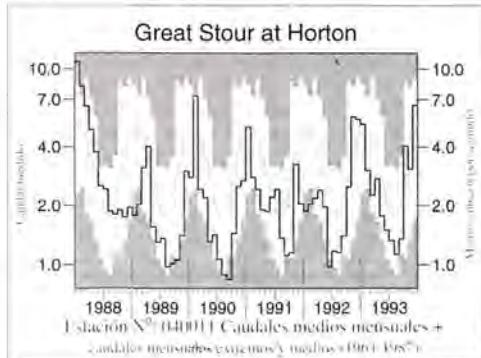
A parte de la necesidad fundamental de presentar los datos básicos, tiene poco sentido establecer normas respecto al estilo y al contenido de los anuarios. El formato preferido variará mucho según las circunstancias. Algunos países pequeños pueden desear continuar, o iniciar, la publicación de anuarios que incluyan conjuntos completos de caudales medios diarios. Por el contrario, países más grandes con acceso a medios informáticos sofisticados pueden preferir publicar subseries de datos representativos junto con catálogos anuales del contenido de los archivos de apoyo. Un planteamiento general es de particular importancia en aquellas partes del mundo donde los datos se pierden más aprisa de lo que se archivan eficazmente. Esto ayudará a corregir una situación en la que, en algunas regiones, por ejemplo zonas de África, existen más datos disponibles fuera que dentro del continente, lo que representa una tendencia desalentadora para la hidrología, en general y para la evolución de los recursos acuíferos en particular. Para obtener los máximos beneficios del cotejo rutinario de las estadísticas nacionales, las organizaciones patrocinadoras deberían estimular la publi-

cación de suficientes anuarios, para asegurar su circulación más allá de un reducido círculo de departamentos gubernamentales. El uso de los procedimientos adecuados de recogida y gestión de los datos para editar los anuarios ayudarán a los países a obtener el máximo provecho de los potentes paquetes analíticos que ahora están disponibles normalmente.

Históricamente, la experiencia del Reino Unido es instructiva. Los anuarios se han publicado, de una forma u otra, más o menos continuamente desde la década de los treinta pero han evolucionado, en contenido y estilo, como consecuencia, principalmente, de las prioridades dictadas por los organismos patrocinadores o las necesidades detectadas de los usuarios. Hacia principios de los años ochenta, la publicación de caudales diarios quedó restringida a unos cuantos índices de las estaciones (publicados con un retraso de al menos cinco años). Los anuarios se han convertido, esencialmente, en libros de registro de las estaciones de medida, complementados con descripciones detalladas del servicio asociado de recuperación de datos; esto era muy general pero adolecía del escaso conocimiento del usuario y de la desigual disponibilidad de los datos contemporáneos. Al transferirse los archivos al Instituto de Hidrología en 1982 se tomó la decisión de lanzar una nueva serie de anuarios y registros conteniendo datos hidrológicos del Reino Unido: *Hydrological Data UK*. Cada anuario de la serie comprende las principales series de datos de la precipitación de área, caudal fluvial y niveles freáticos; también se incluyen los datos de calidad del agua de un conjunto de estaciones de control.

El material fundamental contenido en los anuarios proviene de los Archivos Nacionales de Caudales Fluviales y Niveles Freáticos (conservados en el British Geological Survey) que coteja da-

tos de una serie de departamentos regionales de observación y otras organizaciones. Se describen los servicios de recuperación de datos con ordenador que complementan los anuarios y se hace una introducción a otras series cronológicas y datos espaciales bajo la dirección coordinada del Archivo Nacional del Agua. Cada anuario incluye un resumen hidrológico anual que proporciona una documentación de referencia y ayuda a aumentar el reconocimiento científico y público de los recursos acuíferos y temas afines. Los fenómenos especialmente notables se merecen publicaciones propias. La última de éstas trata de la sequía [2] de 1988-1992 que originó una disminución del extremo inferior del intervalo de escorrentía y de ritmo de recarga acuífera en las tierras bajas inglesas (ver la figura de esta pág.) y dio lugar a reconsiderar los procedimientos de gestión del agua en una serie de países europeos. Aumenta la necesidad de una evaluación con base científica y objetiva de esos fenómenos extremos, así como de familiarizar más profundamente al público con estos temas.



Caudales y niveles freáticos durante la reciente sequía prolongada en el Reino Unido

Con objeto de ayudar a los usuarios a seleccionar los datos para investigaciones concretas y para permitir una interpretación más eficaz de los análisis basados en los datos originales contenidos en los anuarios, se edita cada cinco años una publicación gemela: *Los Registros y Estadísticas Hidrométricas* [3]. Esta publicación proporciona un extenso surtido de material de referencia de los observatorios de las redes nacionales. La influencia del hombre en los regímenes de caudales se ha hecho tan profunda y los problemas de gestión del agua tan complejos, que los datos de caudales fluviales solos, pocas veces son suficientes para la mayoría de los análisis. Por eso se dan descripciones concisas de cada estación de medida y de su zona de captación que ponen un énfasis especial en el comportamiento hidrométrico, particularmente en los extremos inferiores y superiores de los intervalos y en el efecto neto de las influencias artificiales en el régimen natural del caudal. Esta información aumenta directamente el valor de los datos de caudal archivados y permite que un amplio abanico de usuarios puedan explotarlos con más confianza. Estos avances pueden considerarse típicos de la evolución de la serie de los *Hydrological Data UK* para satisfacer las necesidades actuales de información.

Es evidente que los anuarios no pueden competir con la accesibilidad a los datos que ofrecen las modernas redes de ordenadores, ni con la capacidad de distribución de datos de los discos ópticos o los enlaces televisuales, por ejemplo. Sin embargo, el valor inalterable de los anuarios, quizás de modo diferente a los de hace una década, emerge con más claridad cuando se considera en su totalidad el proceso de obtención y distribución de datos y se presta atención a la producción total de información de las redes hidrométricas individuales. Bien puede ocurrir que la desaparición a largo plazo de los anuarios sea inevitable, pero condenarlos a una muerte prematura significaría no comprender su importancia en un momento crítico.

Referencias

- [1] WMO/UNESCO Water resources assessment-progress in the implementation of the Mar del Plata Action Plan and a strategy for the 1990s, 1991: WMO, Geneva, 64 págs.
- [2] MARSH, T. J., R. A. MONKHOUSE, N. W. ARNELL, M. L. LEES y N. S. REYNARD, 1994: The 1988-92 Drought. Hydrological Data UK, Institute of Hydrology, 80 págs.
- [3] MARSH, T. J. y M. L. LEES (Eds.), 1993: The Hydrologic Register and Statistics 1986-90, Hydrological Data UK, Institute of Hydrology, 192 págs.