

SISTEMA AUTOMÁTICO DE INFORMACIÓN HIDROLÓGICA (SAIH)

# Conocer **P**ara **PREVENIR**

Texto: Soledad Búrdalo

Sequía, inundaciones, escasez o desbordamientos, son las consecuencias naturales de la irregularidad de las lluvias y el peculiar perfil orográfico de España. Sólo un avanzado sistema de información en tiempo real permite regular los caprichos del cielo. Ese instrumento existe. Se trata del Sistema Automático de Información Hidrológica (SAIH), un programa de la Dirección General de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas.



El sistema SAIH supervisa procesos que tienen que ver con el aseguramiento de caudales ecológicos en tramos de río.

**E**s bien conocido que tanto las sequías como las inundaciones han sido siempre una constante en nuestra historia. Las condiciones orográficas y climáticas hacen de España un país donde estas situaciones hidrológicas extremas asolan con relativa frecuencia al territorio peninsular, ocasionando cuantiosos daños o, aún peor, cobrándose la pérdida de vidas humanas. No es raro que en algunas regiones o comarcas, los mismos exhaustos y empobrecidos embalses que dan cuenta de una larga sequía, en tan sólo unos días, e incluso en pocas horas, tengan que abrir sus compuertas para soltar litros de líquido.

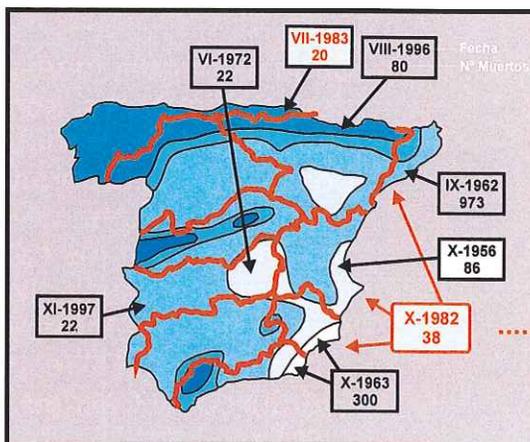
Buena parte de nuestro patrimonio hidráulico se debe precisamente a la marcada irregularidad de las aportaciones que nutren los ríos peninsulares, lo que ha hecho necesaria la construcción de numerosas infraestructuras hidráulicas, que han permitido reducir la gravedad de las catástrofes. No obstante, en los últimos tiempos han ido cobrando cada vez más auge otro tipo de soluciones no estructurales,

como es la prevención basada en una información fiable, completa y oportuna. Dentro de este tipo de medidas cabe encuadrar el SAIH, un programa de la Dirección General de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas (DGOHCA) del Ministerio de Medio Ambiente, que viene desarrollándose desde 1983.

### INFORMACIÓN EN TIEMPO REAL

El SAIH es, básicamente, un sistema de información en tiempo real, estructurado según las grandes cuencas hidrográficas peninsulares y planteado para facilitar la toma de decisiones en la gestión de los recursos hídricos y la previsión de avenidas. "En cada cuenca, el

### EPISODIOS DE INUNDACIONES CATASTRÓFICAS (últimos 50 años)

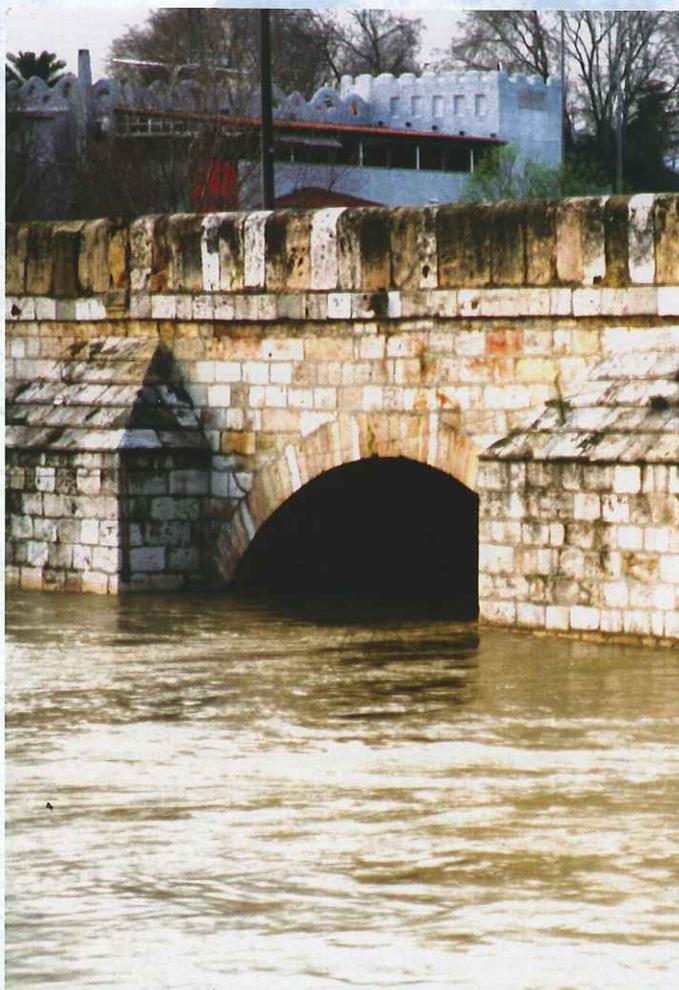


➤ 1.600 Muertos : 40 Muertos / Año  
 ➤ Daños : 300 ME / Año

SAIH



El SAIH representa una contribución adicional en la política de defensa y conservación del medio ambiente.



Gracias a las alertas lanzadas desde el SAIH se ha conseguido paliar los efectos de numerosas avenidas.

SAIH capta, en tiempo real, los datos hidrológicos, los hidráulicos (situación de las infraestructuras) y otros datos meteorológicos básicos y los transmite al correspondiente centro de decisiones, donde se elaboran y aplican a la solución de los problemas propios de la gestión del agua de la cuenca, tanto en circunstancias normales (explotación), como en situaciones de emergencia (avenidas)", explica Justo Mora, jefe de Área de la Subdirección General de Planificación Hidrológica del Ministerio de Medio Ambiente.

El sistema presenta una estructura completamente descentralizada, gestionando cada Confederación Hidrográfica su propio SAIH. La DGOHCA actúa como organismo coordinador de la red. En la actualidad el programa cubre las cuencas del Júcar (donde se inició la implantación del sistema en

1985), Segura, Sur, Cuencas Internas de Cataluña y Guadalquivir. En la cuenca del Tajo se finalizó su instala-

Hasta el momento, la implantación del SAIH ha supuesto una inversión del orden de los 46.000 millones de pese-

## **El SAIH es un sistema de información en tiempo real planteado para facilitar la toma de decisiones en la gestión de los recursos hídricos y la previsión de avenidas**

ción en diciembre de 2000, y en la del Guadiana, la última en incorporarse al proyecto, se encuentra en ejecución. Y está previsto que para el año 2002 se inicie la instalación en las dos cuencas restantes, la del Norte y la del Duero, cuyos proyectos han sido ya ultimados.

tas, y se prevé que alcance los 60.000 millones cuando cubra todas las grandes cuencas peninsulares. A este respecto conviene subrayar que los últimos SAIH en instalarse, es decir, los correspondientes a las cuencas del Guadalquivir, Tajo y Guadiana, se han financiado con ayuda de fondos euro-

## INFORMACIÓN PERMANENTE

Los años transcurridos desde la instalación de los primeros SAIH han puesto de manifiesto el alcance de este instrumento, cuya eficacia ha quedado ampliamente comprobada en diferentes campos y situaciones. Así, en lo que a la gestión de los recursos hídricos respecta, la experiencia derivada en el uso del sistema ha sido muy satisfactoria, en opinión de los expertos. La disponibilidad de información permanentemente actualizada (cada 4-10 minutos se produce un refresco y actualización de los datos) sobre la situación hídrica de la cuenca, permite adoptar las decisiones más adecuadas en todo momento. Todo ello ha tenido su reflejo en el funcionamiento diario de las Confederaciones Hidrográficas, que hoy pueden adaptar las estrategias de explotación más adecuadas en función de un mejor conocimiento de las disponibilidades y de las demandas realmente existentes.

Igualmente son conocidos y están documentados los notables resultados del SAIH en el terreno de la previsión de avenidas. Como referencias más significativas en este ámbito de actuación cabe señalar las avenidas de diciembre de 1996 en toda la cuenca del Guadalquivir, en las que, aunque llegaron a suponer la inundación de zonas muy extensas, se llegaron a paliar sus efectos gracias a las alertas lanzadas desde el SAIH

y al correcto manejo de determinados embalses (Iznájar, Guadalcaén, Bornos, etc.), que retuvieron gran parte de las ondas de crecida. En la avenida de enero de 1997 en la cuenca del Ebro, también de carácter generalizado, la gestión fue unánimemente alabada por lo que supuso en la defensa y minoración de los efectos en Tortosa, siendo clave, en este caso, el elemento de antelación que supuso la previsión de la fusión nival con la que se inició el episodio.

También cabe destacar el episodio de febrero de 1998 en la cuenca del Sur, que afectó al sector occidental de la misma, y en la que la operación de determinados embalses (Charco Redondo, Guadarranque, Concepción, Limonero, et.) y la difusión de la información sobre la previsión, supusieron una disminución muy apreciable de los daños ocasionados. E incluso en la cuenca del Tajo, durante 1996 y 1997, aún con el sistema inacabado (se terminó de implantar en diciembre de 2000), se pudo hacer frente a los graves problemas ocasionados por la conjunción de fuertes nevadas e intensas precipitaciones. El empleo de ciertos modelos de previsión, especialmente de los relativos a la fusión nival, junto con la información existente ya en algunos puntos, ayudó de manera decisiva en la tarea de operación de la amplísima red de embalses existentes en la cuenca.

peos. Cifras que deben compararse con la magnitud de los problemas que el SAIH pretende ayudar a resolver, y que podrían concretarse en las más de 2.400 inundaciones sufridas por España en los últimos 500 años, lo que arroja un promedio de cinco anuales. O la casi decena de avenidas catastróficas que han tenido lugar en los últimos cincuenta años, con un trágico balance de 1.600 víctimas y daños por valor de 80.000 millones de pesetas anuales.

### DOBLE OBJETIVO

El SAIH, puesto en marcha en 1983 (un año después de las catastróficas inundaciones en el Levante, que causaron una honda conmoción social), nació con un doble objetivo: de un lado, permitir la optimización de la gestión de los recursos hídricos; y de otro, la previsión de avenidas, buscando la mayor antelación posible en el conocimiento de la magnitud y evolución de estas situaciones episódicas extraordinarias.

Otra faceta que interesa destacar, y que ha ido cobrando cada vez más importancia, es la contribución adicional que el SAIH representa en la política de defensa y conservación del medio ambiente. A este respecto conviene recordar la naturaleza no estructural de esta solución, por lo que en su función de captura,

transmisión y proceso de información, utiliza elementos considerados como ligeros (es decir, que no implican deterioro alguno del medio, y muy especialmente de los ecosistemas fluviales), en contraposición con los estructurales que se han venido usando tradicionalmente (presas, encauzamientos, drenajes, etc.).



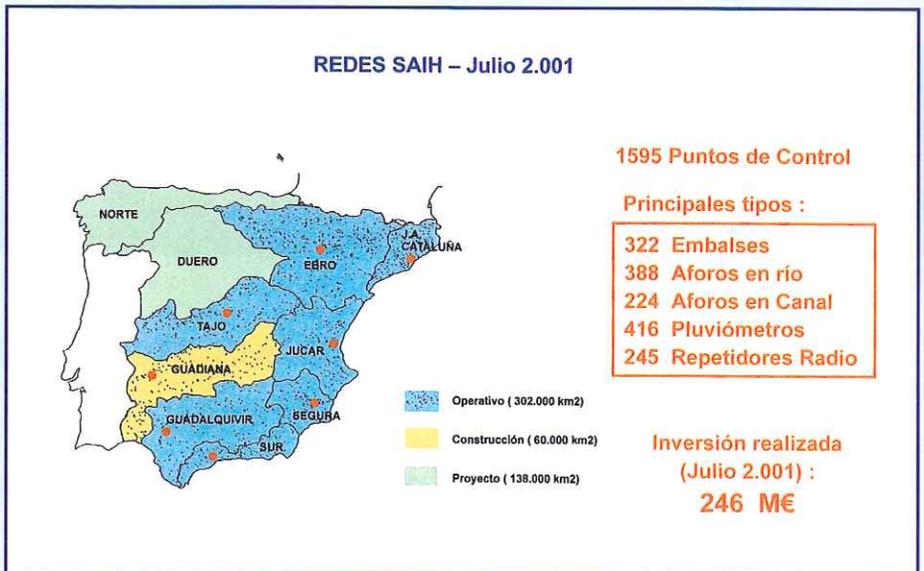
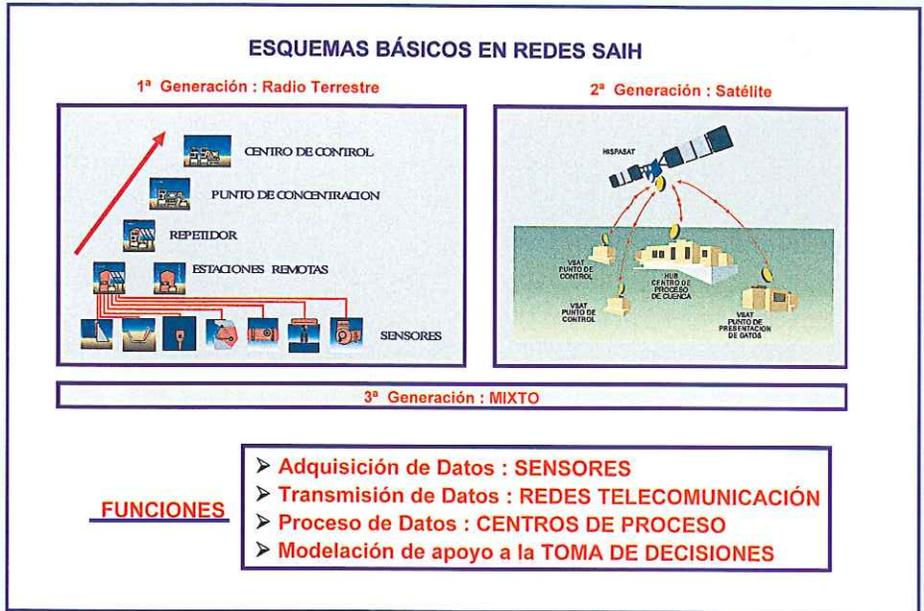
Las Confederaciones Hidrográficas pueden adaptar las estrategias de explotación más adecuadas al conocer mejor las disponibilidades y demandas reales, proporcionadas por el SAIH.

# La implantación del SAIH ha supuesto una inversión del orden de los 46.000 millones de pesetas, y se prevé que alcance los 60.000 millones cuando cubra todas las grandes cuencas peninsulares

Además, el sistema, gracias a la información que proporciona, facilita extraordinariamente la propia gestión medioambiental, al supervisar procesos que tienen que ver con el aseguramiento de caudales ecológicos en tramos de río, mantenimiento de caudales mínimos en ríos y embalses, verificación de caudales concesionales, sin olvidar el control de los resultados obtenidos con las medidas adoptadas respecto al ahorro y la eficiencia en la utilización del agua.

## RED JERÁRQUICA

Desde el punto de vista de su funcionamiento, el SAIH cuenta con un conjunto de instalaciones y procesos que se sustentan en una red jerárquica con tres niveles. En el primero, los puntos de control sensorizados, distribuidos por toda la zona de actuación, que captan datos en pluviómetros y pluviómetros; embalses, presas y azudes (niveles de agua, caudales en conducciones, posiciones de compuertas y válvulas); ríos y ramblas (estaciones de aforo); canales (aforos), y estaciones meteorológicas (temperatura, humedad, radiación solar, evaporación, dirección y velocidad del viento). Todos estos datos son transmitidos, en tiempo real, a los puntos de concentración o de explotación, dependiendo de las características de la red de comunicación utilizada, ya sea por radio (puntos de concentración) o vía satélite. Por último, en los centros de proceso, uno



por cada cuenca, se recibe, almacena y procesa la información para su aplicación a la gestión del agua y la previsión de avenidas, con la ayuda de modelos informáticos y sistemas expertos, convenientemente desarrollados e implantados en el sistema de acuerdo con las necesidades específicas de cada cuenca.

Para dar idea del alcance material del programa, baste con señalar (para el conjunto de los ocho SAIH implantados o en ejecución) los más de 360.000 kilómetros cuadrados controlados desde una red compuesta por 1.595 puntos de control, que incluye la instrumentación de 322 embalses, 388

aforos, 224 aforos canal, 416 pluviómetros, 245 repetidores de radio, y ocho centros de proceso de cuenca. El equipamiento de todas estas instalaciones ha supuesto el empleo de las más avanzadas tecnologías en materia de telecomunicaciones, informática, modelización etc. Y es que, desde su puesta en marcha, el SAIH ha experimentado un continuo avance en el campo tecnológico, incorporando permanentemente cuantas innovaciones se han conocido en todos los sectores involucrados. Valgan como ejemplo las últimas implantaciones, en las que la transmisión de la información se realiza vía satélite (Hispatat) y no por radio como en el caso de las primeras. ■