



Estado de implantación de los SAD/SAT en las cuencas intercomunitarias españolas

Subdirección General de Protección de las Aguas y Gestión de Riesgos
Dirección General del Agua

25 de septiembre de 2025



Sistemas de Ayuda a la Decisión / Sistemas de Aviso Temprano

Estado actual de implantación en España

- En general:** Todos los organismos de cuenca, tanto intercomunitarios como intracomunitarios, están desarrollando sistemas de este tipo, en distintos grados de avance y con distintas modalidades.
- Cuenca del Ebro.** El sistema de ayuda a la decisión SADEbro lleva en funcionamiento desde 2002. Desde 2005, se publican diariamente en la web del SAIH las predicciones de caudal en estaciones de aforo de los grandes ejes fluviales (con horizonte temporal de 3 días), renovándose varias veces al día en situación de avenida.
- Cuenca del Miño Sil.** Su Sistema funciona desde 2013, contando con previsiones de caudal cada 3 horas en los grandes ejes fluviales. Proporciona ayuda a la toma de decisiones de manera interna, sin hacer públicos los resultados. Actualmente trabajan en nuevos desarrollos, como la generación de predicciones de caudal de tipo probabilístico.



Estado actual de implantación en España

- Cuencas del Cantábrico, Duero, Tajo, Guadiana, Guadalquivir:** La implantación de los SAT o SAD se encuentra en distintos grados de desarrollo. La mayoría se encuentra en fase de calibración y validación de sus sistemas. Estas Confederaciones Hidrográficas están trabajando actualmente, como parte de las actividades ordinarias de sus SAIH, en implementar modelos hidrológicos que permitirán el desarrollo de estos sistemas para los principales ríos. La implementación de estos sistemas se encuentra en la actualidad muy avanzado en algunas Confederaciones y se usa internamente.

- Cuencas del Segura y Júcar:** Se trata de cuencas donde la predicción de avenidas tiene una especial complejidad, por la rápida respuesta de la cuenca a episodios de lluvia intensa y la torrencialidad asociada a los mismos. La Confederación del Júcar comenzó un primer desarrollo de sistema con un contrato de emergencia tras la DANA de 2024 y ahora tiene un contrato específico en proceso de licitación. La Confederación del Segura ha comenzado la ejecución de un contrato específico para el sistema de su cuenca.



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO

Sistemas de Ayuda a la Decisión / Sistemas de Aviso Temprano

Esquema general de funcionamiento



- Modelos Predicción Meteorológica
- Datos Hidrológicos en tiempo real
- Predicciones de EFAS (Copernicus)
- Desembalses Programados

PLATAFORMA O SOFTWARE QUE INTEGRA LOS MODELOS HIDROLÓGICOS-HIDRÁULICOS



MODELO DIGITAL DEL TERRENO



MODELOS HIDROLÓGICOS



- Hidrogramas
- Previsión de avenidas
- Caudales



MODELOS HIDRÁULICOS



- Extensión de la inundación
- Modelos de flujo (1D,2D)





GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO

Sistemas de Ayuda a la Decisión / Sistemas de Aviso Temprano

Entradas al sistema

Modelos de predicción meteorológica:



Modelo determinista
HARMONIE-0.025°



Modelo determinista IFS-0.1



Modelo determinista
GFS-0.25°



Modelo determinista
GFA's WRF-0.03°

Datos en tiempo real:



- Estaciones de aforo
- Medición de nieve
- Presas
- Pluviómetros
- Termómetros



- Pluviómetros
- Radar meteorológico
- Medición de nieve
- Termómetros

Predicciones de EFAS (European Flood Awareness System) de Copernicus.

Desembalses programados.



Conclusiones

- TODOS los organismos de cuenca intercomunitarios o intracomunitarios de la España peninsular han comenzado la implantación de sistemas SAT / SAD en sus cuencas hidrográficas.
- Algunos sistemas se encuentran en estado muy avanzado y en funcionamiento desde hace varios años.
- Los sistemas SAT / SAD realizan predicciones con un alto nivel de incertidumbre, ya que son el resultado de modelos de predicción meteorológica, hidráulicos e hidrológicos que ya presentan una elevada incertidumbre. Por ello:
 - ➡ El uso más apropiado de estos sistemas es como SAD (Sistema de Ayuda a la Decisión), útiles como apoyo a las decisiones que tome el personal técnico de explotación de las presas y, en general, de los sistemas de explotación de las Confederaciones, teniendo en cuenta las limitaciones del sistema.
 - ➡ Su utilización como SAT (Sistema de Aviso Temprano) en la red fluvial está sujeto a gran incertidumbre, no se deben tomar sus predicciones como certezas, sino como simple indicador de peligro, especialmente en aquellos episodios difíciles de modelizar en el tiempo y en el espacio, como son las DANAS y fenómenos convectivos (tormentas) y en aquellas cuencas que son de respuesta rápida.



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO



Aerial photograph showing a river overflowing its banks, flooding green agricultural fields and surrounding areas. A small town is visible at the bottom right where the river meets a road network. The water is brownish, indicating sediment or possibly a dam release.

**A continuación, el ejemplo del SAD de la
Confederación Hidrográfica del Miño Sil
Gracias por su atención**