



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL TAJO, O.A.

SAIH
TAJO

2º TALLER HISPANO-ARGENTINO DE SEGURIDAD DE PRESAS

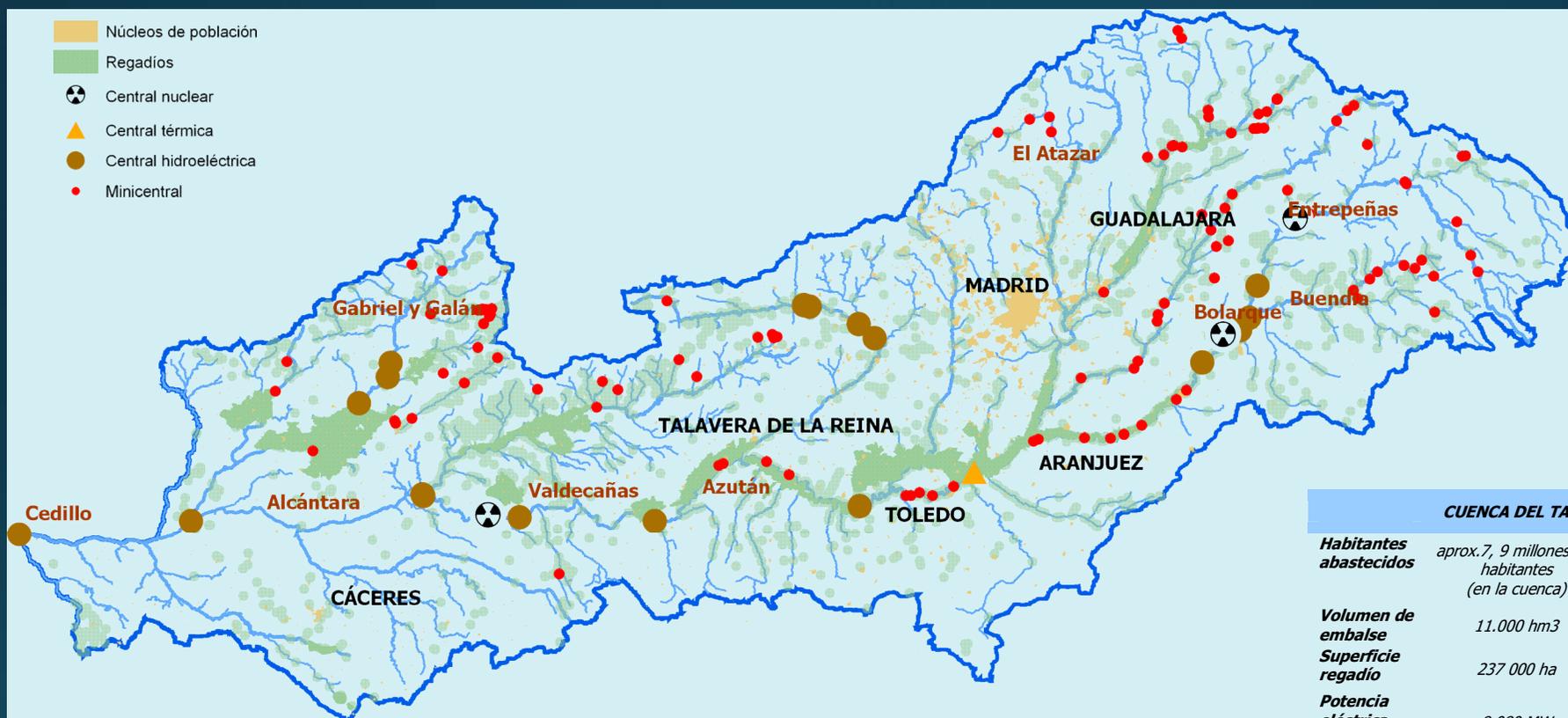
GESTIÓN DE AVENIDAS MEDIANTE EL USO DE SISTEMAS DE ALERTA TEMPRANA

JOSÉ ANTONIO HINOJAL MARTÍN
CONFEDERACIÓN HIDROGRAFICA DEL TAJO

9 de julio de 2019



USOS Y DEMANDAS

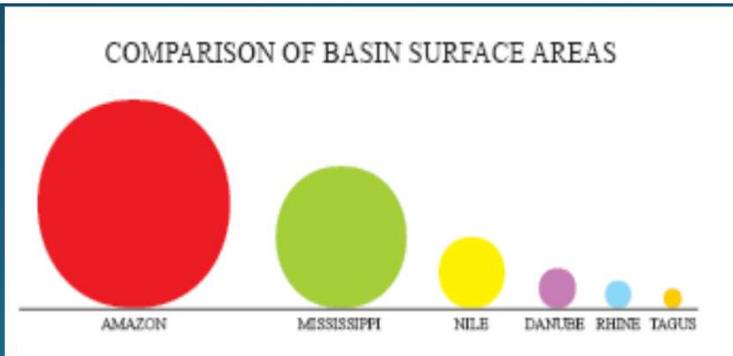
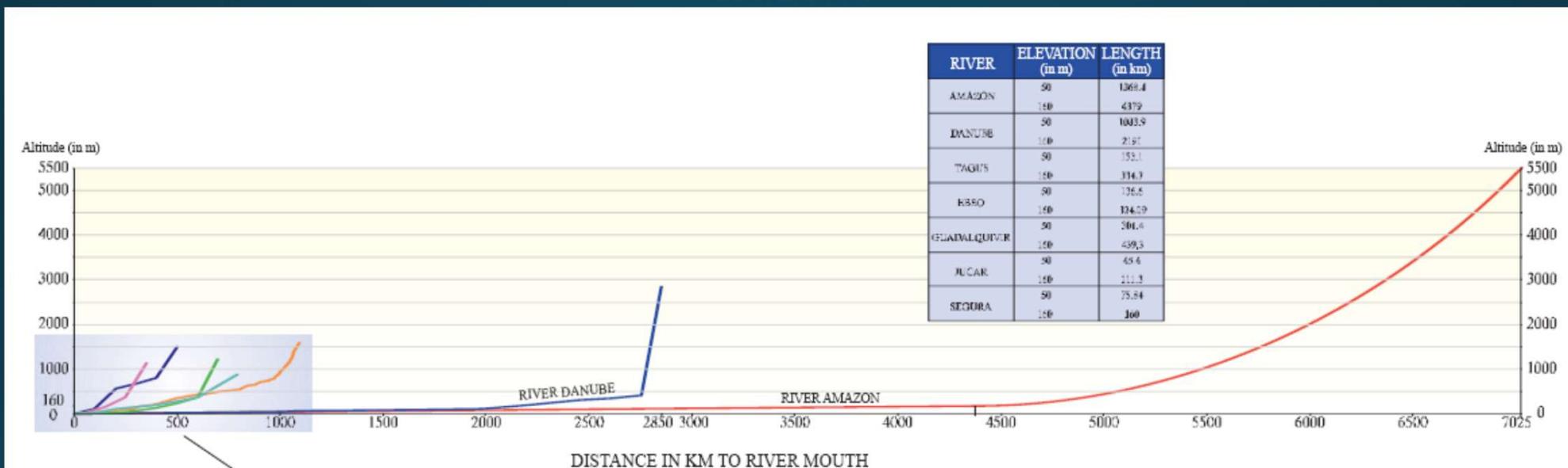


| | CUENCA DEL TAJO | TOTAL NACIONAL |
|-------------------------------------|--|----------------|
| Habitantes abastecidos | aprox. 7,9 millones de habitantes (en la cuenca) | aprox. 20 % |
| Volumen de embalse | 11.000 hm ³ | 20 % |
| Superficie regadío | 237 000 ha | 7% |
| Potencia eléctrica instalada | 8.080 MW | 10% |
| Producción eléctrica | 32.560 GWh | 15% |

DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA



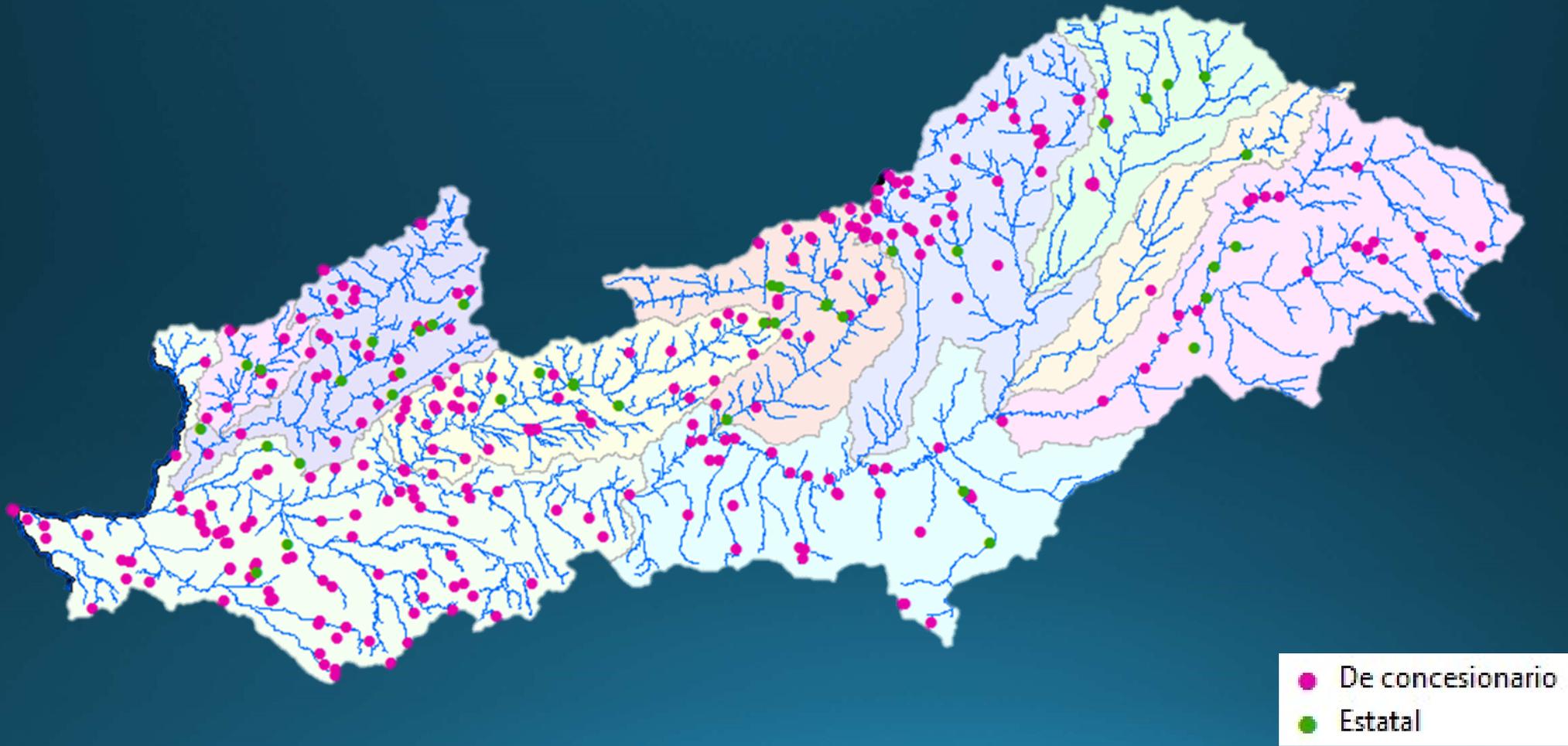
COMPARATIVA CON OTRAS CUENCAS



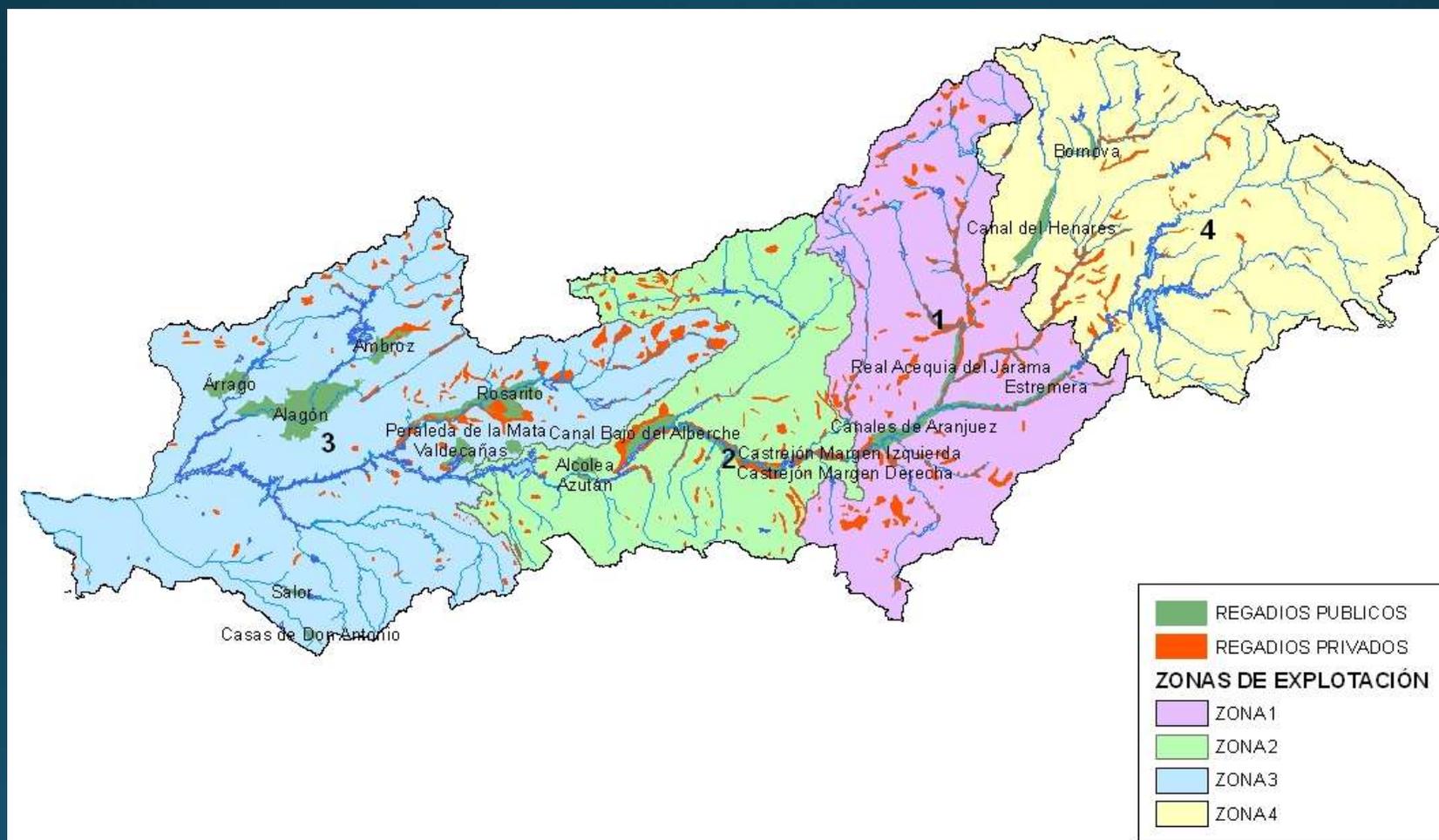
PRINCIPALES RIOS ESPAÑOLES



PRESAS EN LA CHTAJO

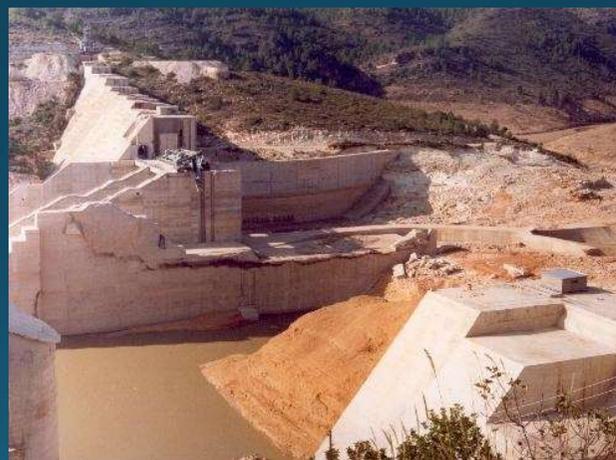


REGADIOS



RED S.A.I.H.

- 1982 – Avenidas importantes en el Levante español. Rotura presa de Tous – C.H. JUCAR



RED S.A.I.H.

- 1982 – Avenidas importantes en el Levante español. Rotura presa de Tous – C.H. JUCAR
- 1983 – Inicio del primer sistema de alerta temprana en la CHJúcar (Sistema Automático de Información Hidrológica – S.A.I.H.)

RED S.A.I.H.

- 1982 – Avenidas importantes en el Levante español. Rotura presa de Tous – C.H. JUCAR
- 1983 – Inicio del primer sistema de alerta temprana en la CHJúcar (Sistema Automático de Información Hidrológica – S.A.I.H.)
- Extensión progresiva hacia otras cuencas mediterráneas y atlánticas

RED S.A.I.H.

- 1982 – Avenidas importantes en el Levante español. Rotura presa de Tous – C.H. JUCAR
- 1983 – Inicio del primer sistema de alerta temprana en la CHJúcar (Sistema Automático de Información Hidrológica – S.A.I.H.)
- Extensión progresiva hacia otras cuencas mediterráneas y atlánticas
- Gestión de la información a través de cada Confederación Hidrográfica

RED S.A.I.H.

- 1982 – Avenidas importantes en el Levante español. Rotura presa de Tous – C.H. JUCAR
- 1983 – Inicio del primer sistema de alerta temprana en la CHJúcar (Sistema Automático de Información Hidrológica – S.A.I.H.)
- Extensión progresiva hacia otras cuencas mediterráneas y atlánticas
- Gestión de la información a través de cada Confederación Hidrográfica
- Actualmente se encuentra implantado el sistema SAIH en todas las cuencas españolas



CAMBIO EN LA GESTIÓN

- **ANTES**

- Algunas variables
- Valores medios diarios
- Medición manual

- **DESPUÉS**

- Muchas variables
- Valores en tiempo real (15 min)
- Medición automática

CAMBIO EN LA GESTIÓN

- **ANTES**

- Algunas variables
- Valores medios diarios
- Medición manual

- **AVENIDAS**

- Procesado manual

- **DESPUÉS**

- Muchas variables
- Valores en tiempo real (15 min)
- Medición automática

- **AVENIDAS**

- Procesado automático

CAMBIO EN LA GESTIÓN

- **ANTES**

- Algunas variables
- Valores medios diarios
- Medición manual

- **AVENIDAS**

- Procesado manual

- **INFORMACIÓN METEOROLÓGICA**

- Información TV

- **DESPUÉS**

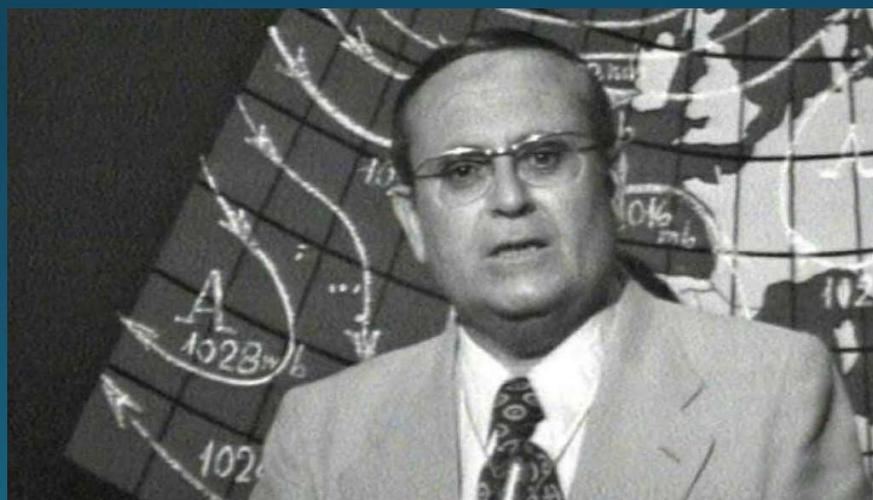
- Muchas variables
- Valores en tiempo real (15 min)
- Medición automática

- **AVENIDAS**

- Procesado automático

- **INFORMACIÓN METEOROLÓGICA**

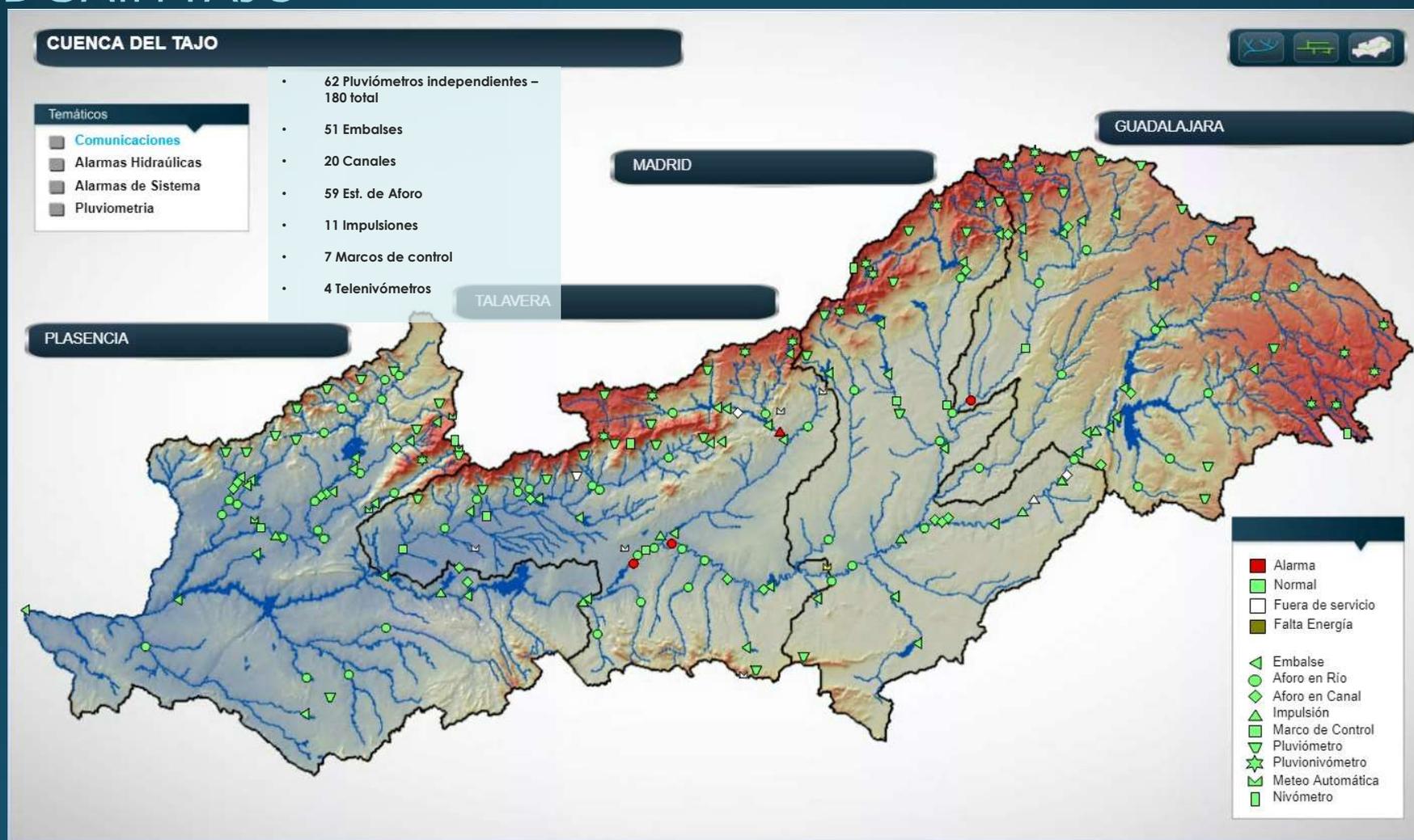
- Productos elaborados con predicciones hasta d+10



CAMBIO EN LA GESTIÓN

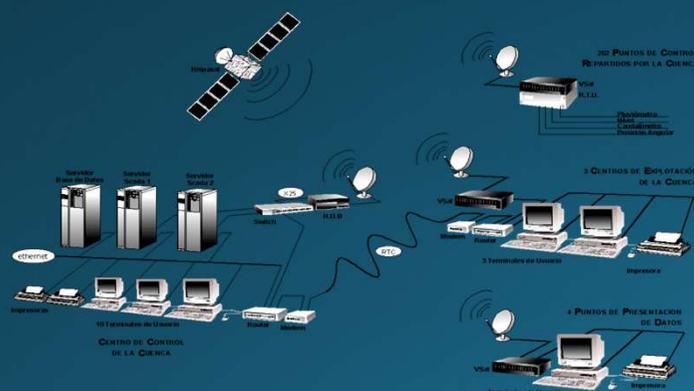
El disponer de un sistema de alerta o previsión, permite monitorizar no solo las presas, sino también los caudales circulantes en los ríos a través de estaciones de aforo, controlar los consumos principales de las zonas regables, los abastecimientos a población, saber donde está lloviendo y con que intensidad. Permite establecer umbrales de aviso en distintos puntos de control.

RED SAIH TAJO

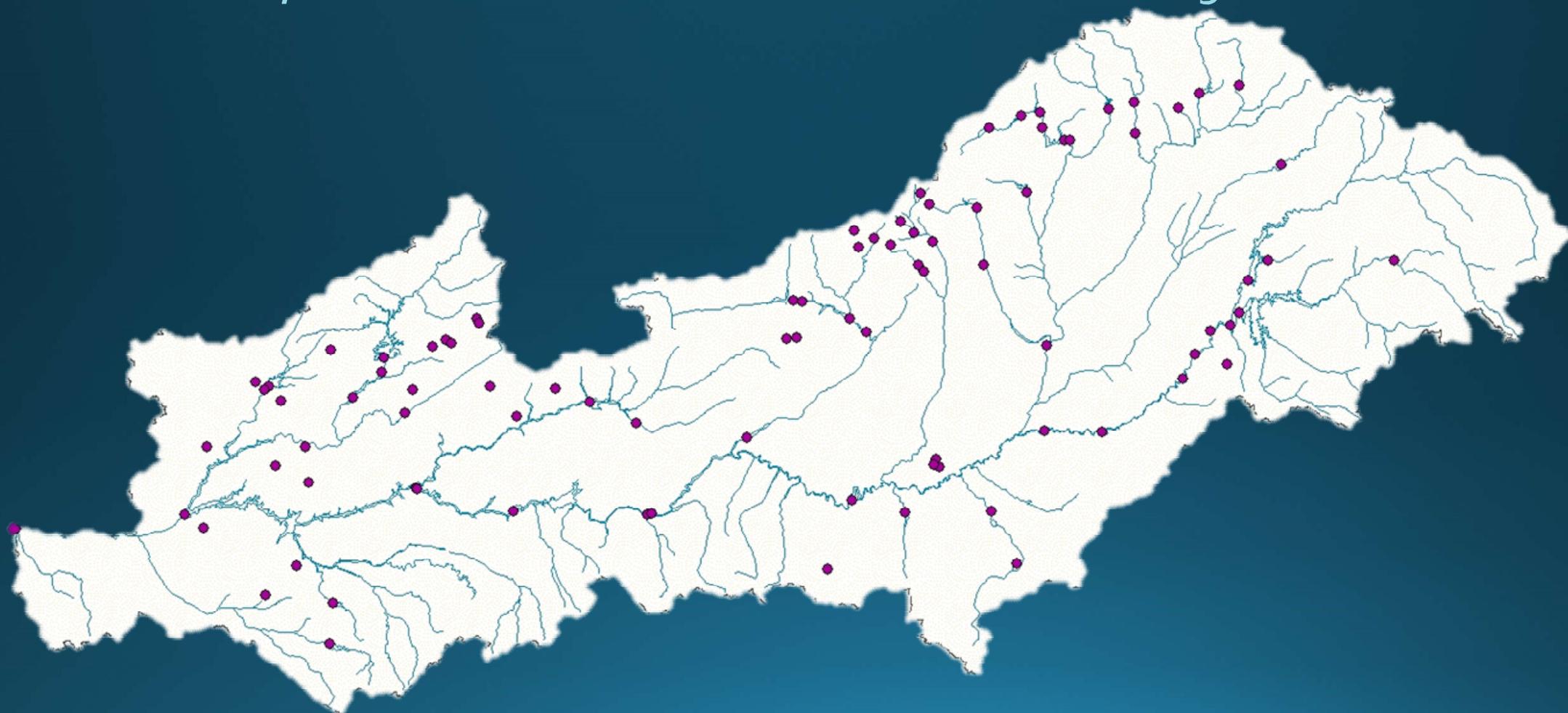


RED SAIH TAJO

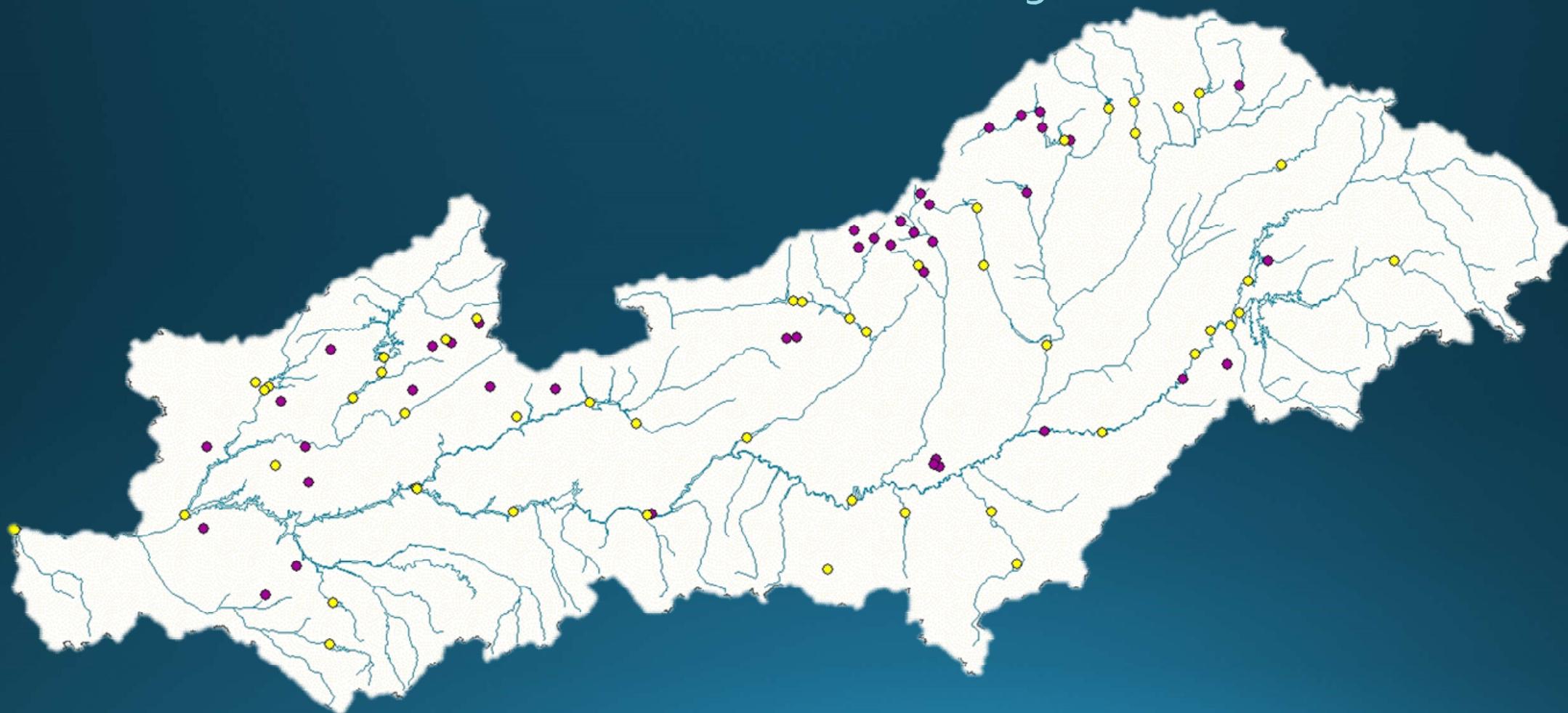
- TRANSMISIÓN **DATOS** EN TIEMPO REAL (15 minutos) VÍA SATÉLITE
 - >3.000 sensores – variables directas
 - >11.000 variables calculadas
- TRANSMISIÓN DE **IMÁGENES**
- TRANSMISIÓN DE **SONIDO**



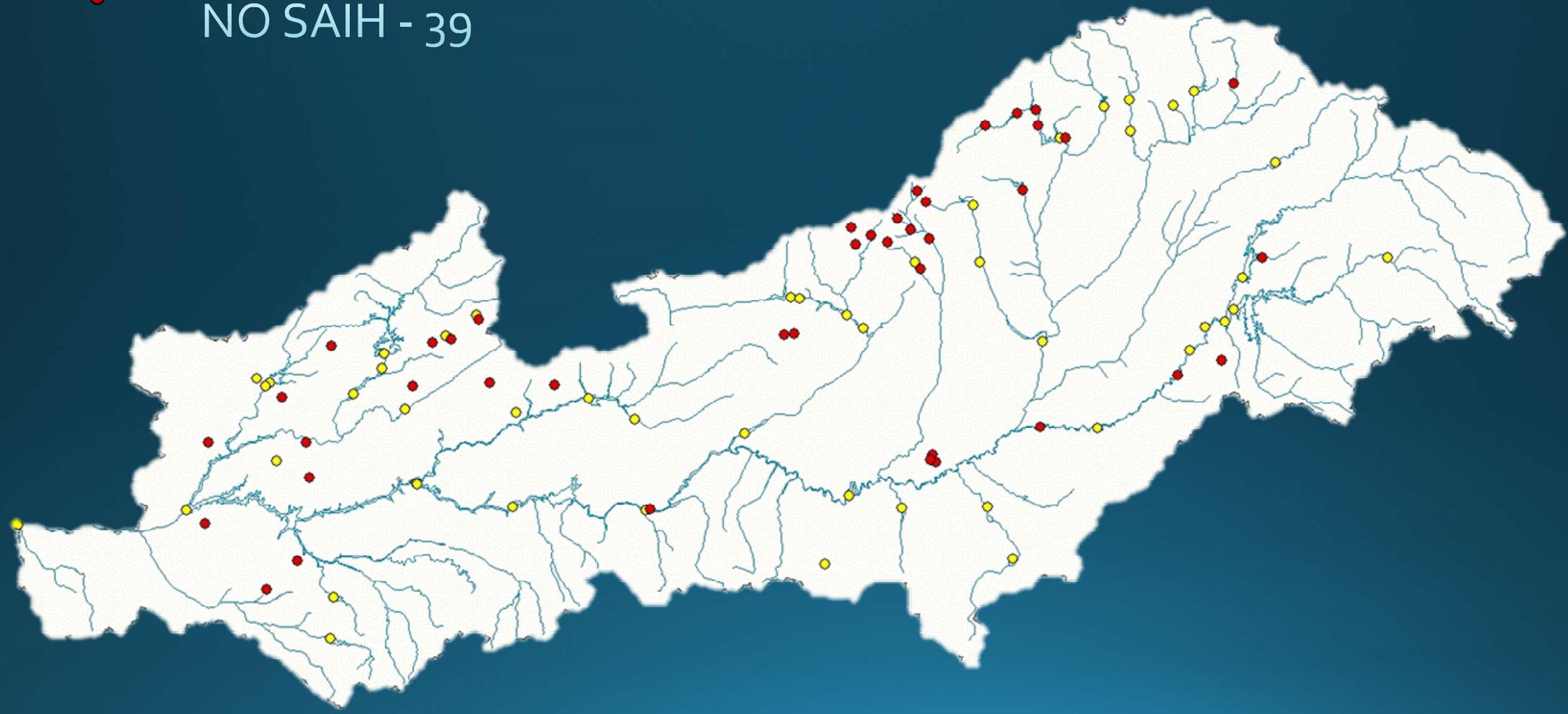
PRESAS, BALSAS Y AZUDES MÁS IMPORTANTES - 90



PRESAS CONTROLADAS POR EL SAIH - 51



● SAIH - 51
● NO SAIH - 39



PRESAS NO CONTROLADAS POR EL SAIH - 39



PRESAS NO CONTROLADAS POR EL SAIH - 39

- TITULARIDAD ESTATAL - 26
- TITULARIDAD PRIVADA - 13

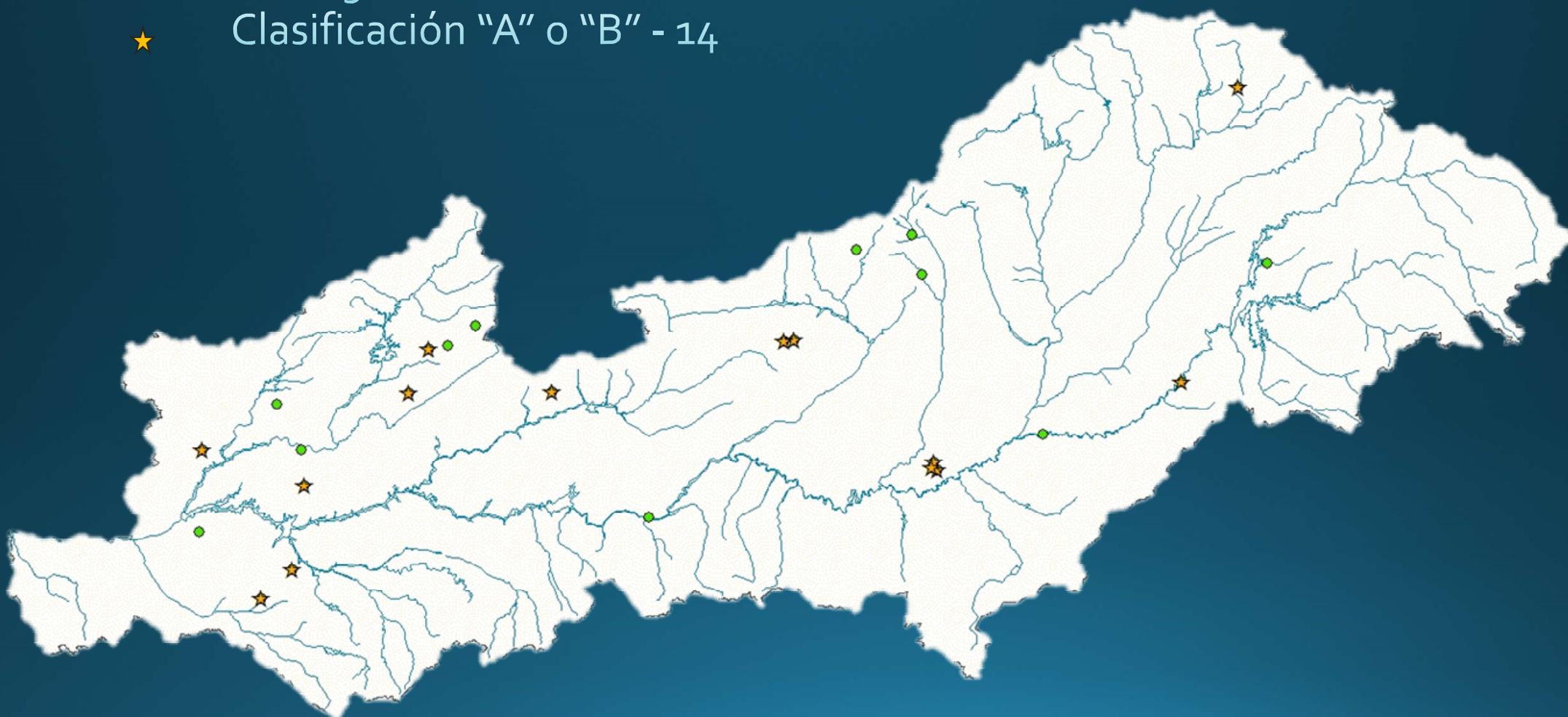


PRESAS NO CONTROLADAS POR EL SAIH, Y DE TITULARIDAD ESTATAL - 26



PRESAS NO CONTROLADAS POR EL SAIH DE TITULARIDAD ESTATAL - 25

★ Clasificación "A" o "B" - 14



14 PRESAS A INCLUIR EN LA RED SAIH

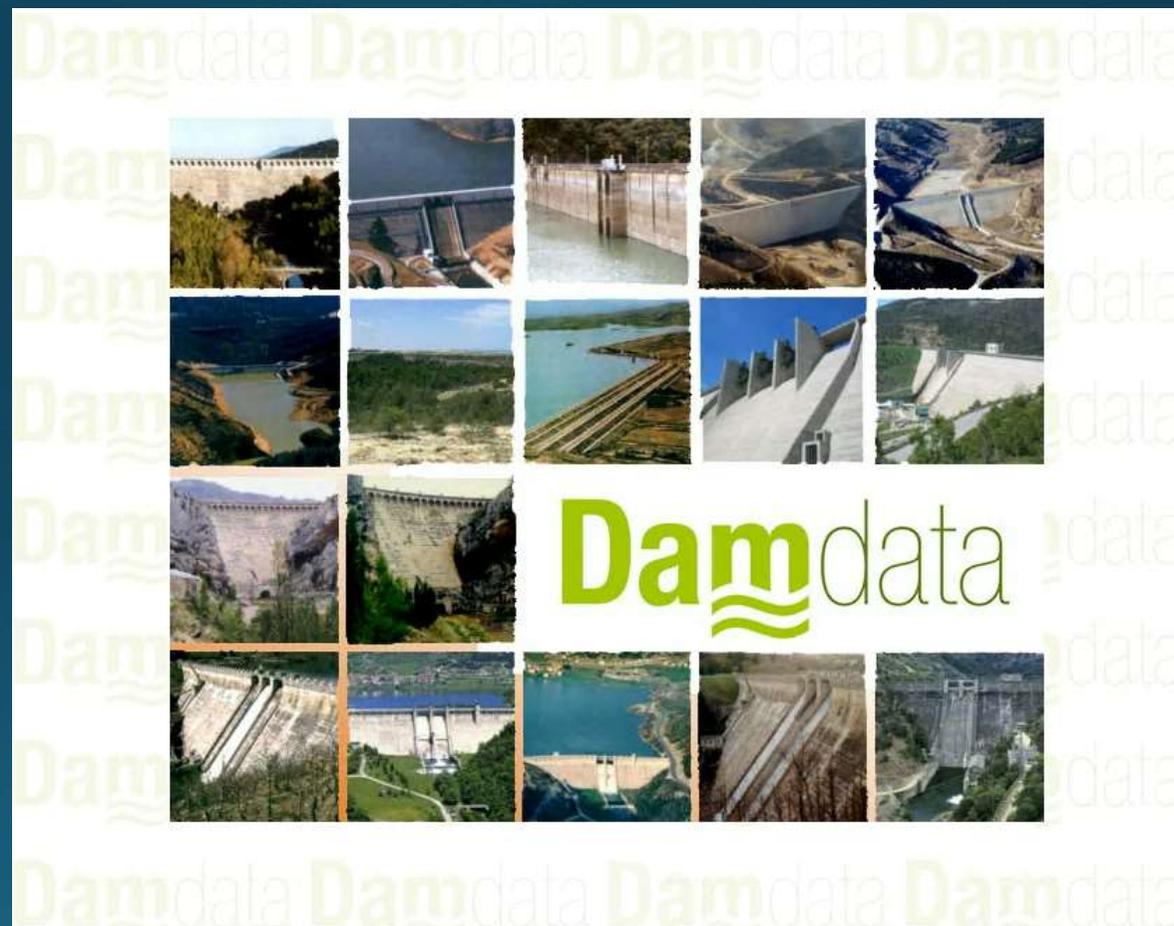


SITUACIÓN PRESAS PRINCIPALES EN LA CHTAJO

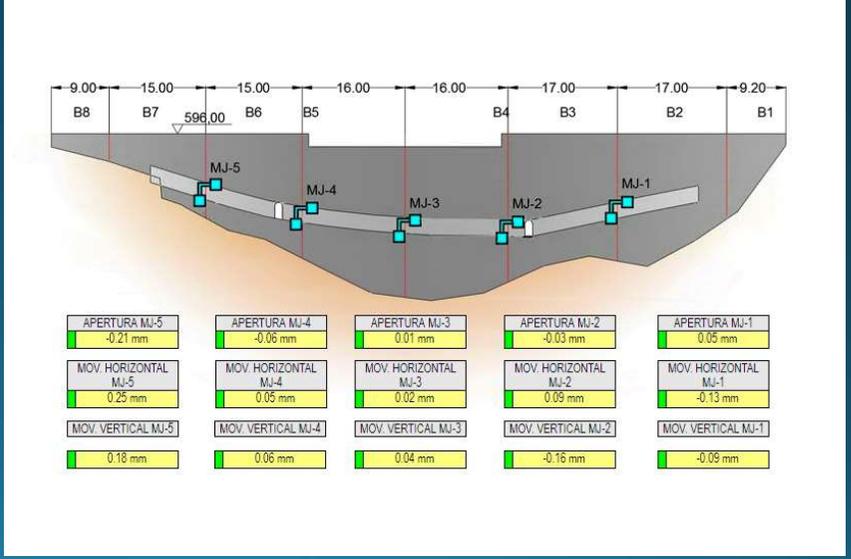
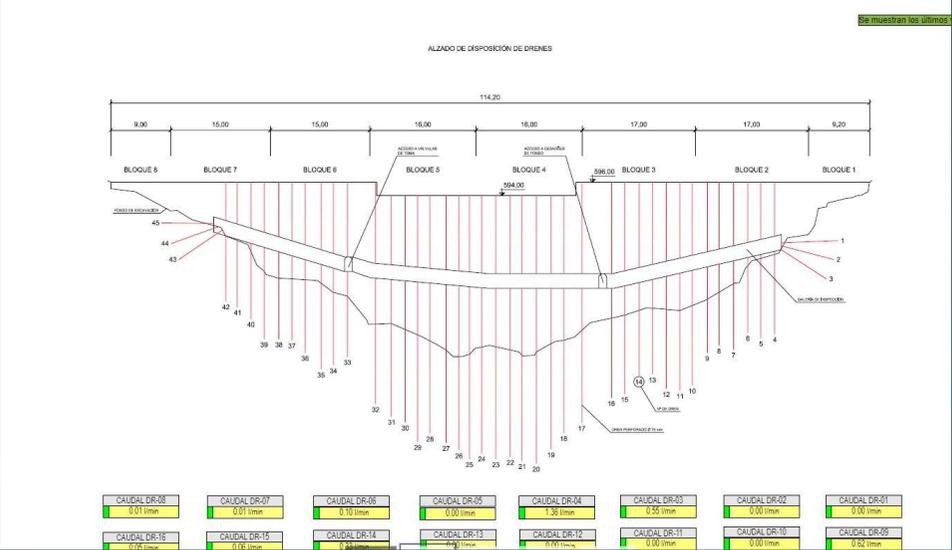
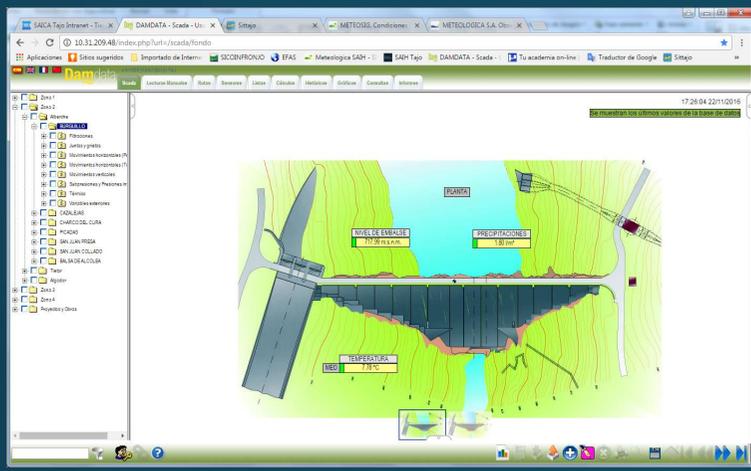


APLICACIONES RELACIONADAS CON LA SEGURIDAD DE PRESAS

- DamDATA



DAMDATA

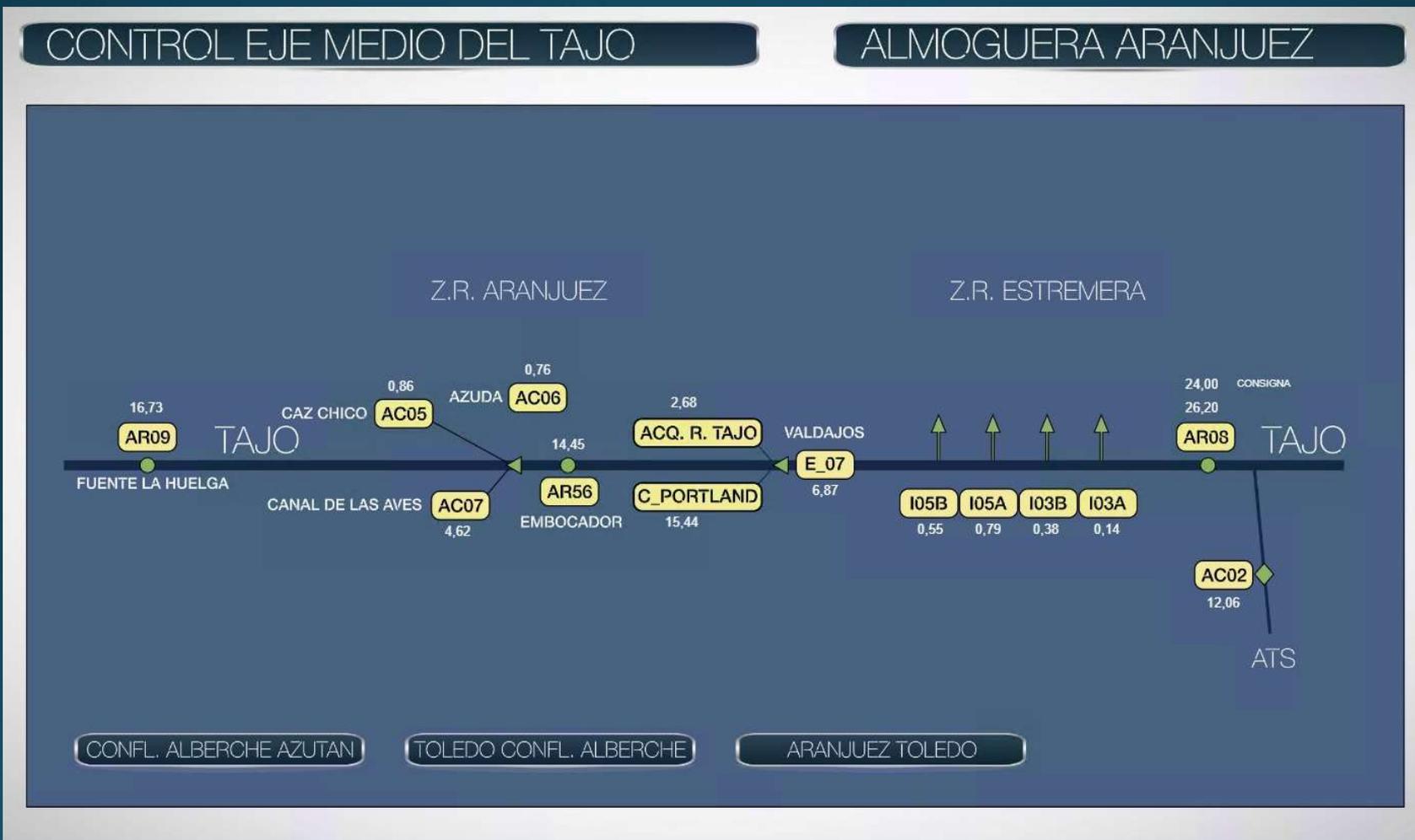


APLICACIONES RELACIONADAS CON LA SEGURIDAD DE PRESAS

- DamDATA
- CAUDALES CIRCULANTES

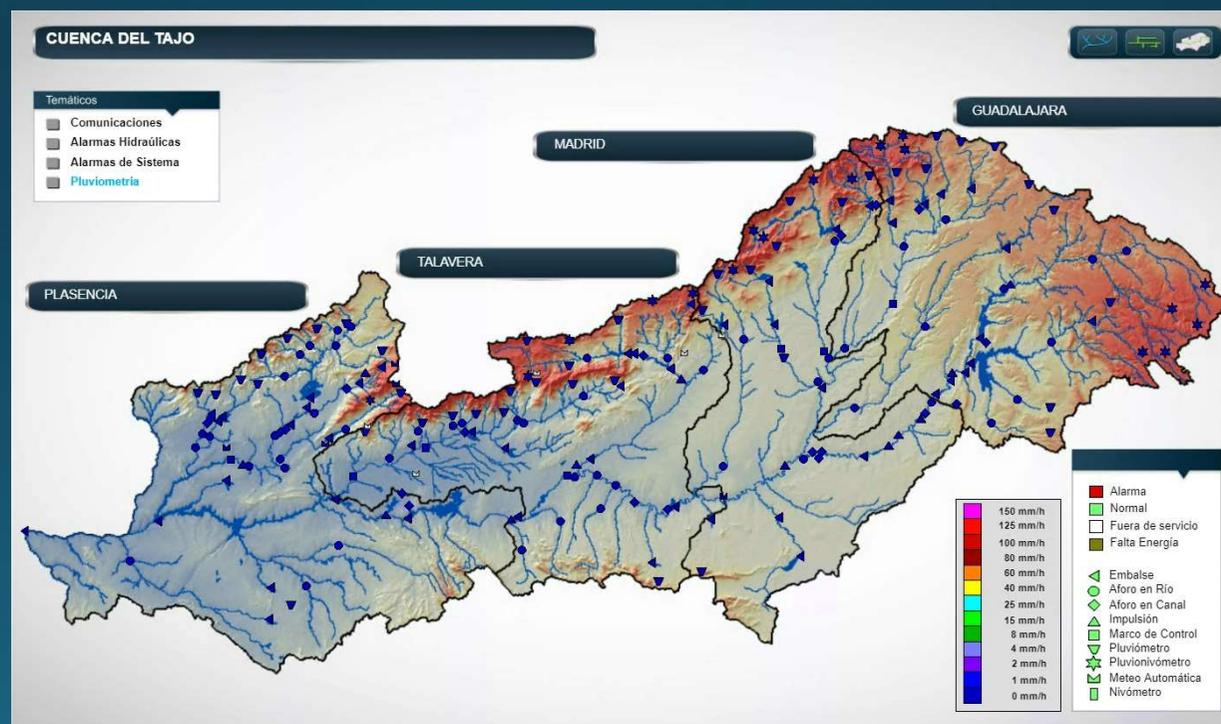


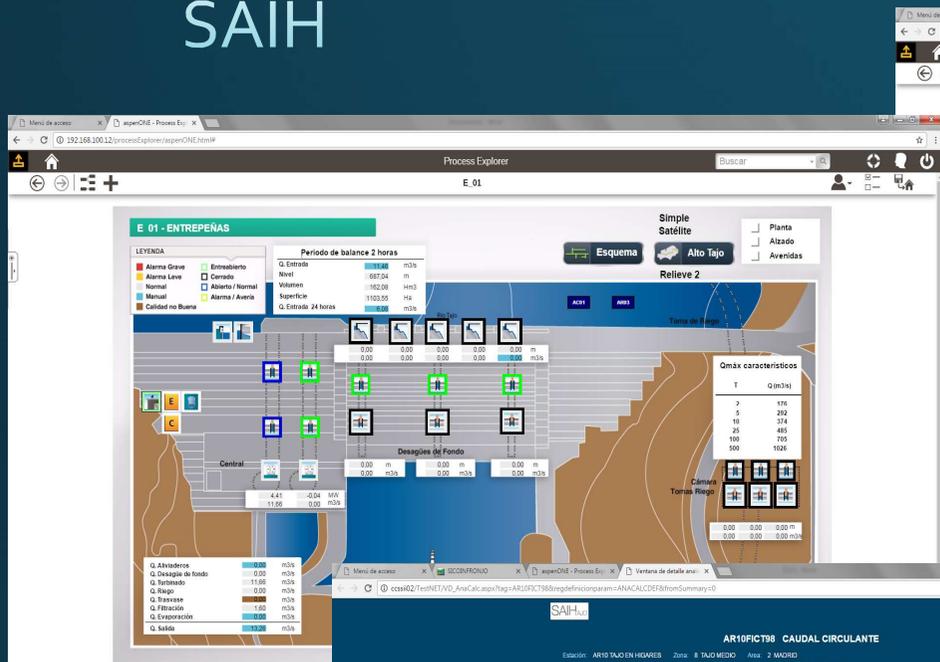
CAUDALES CIRCULANTES



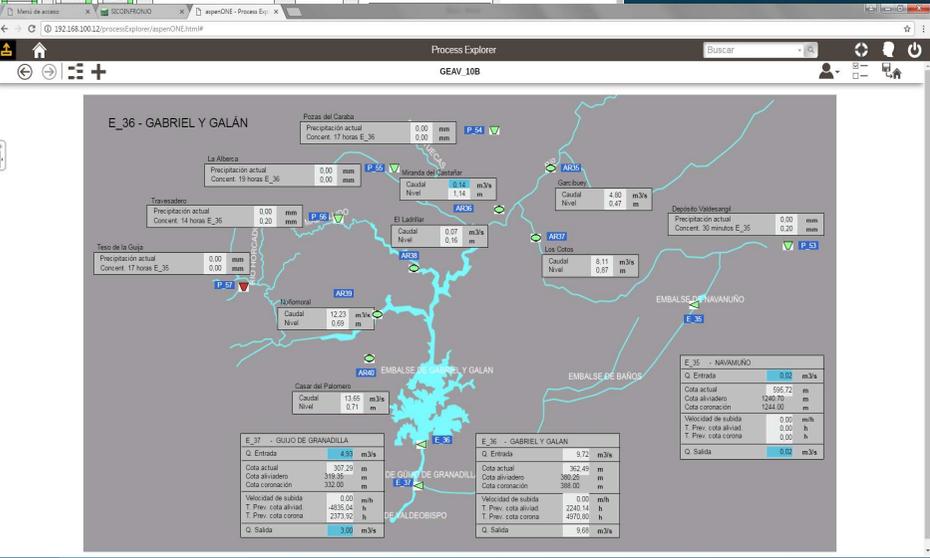
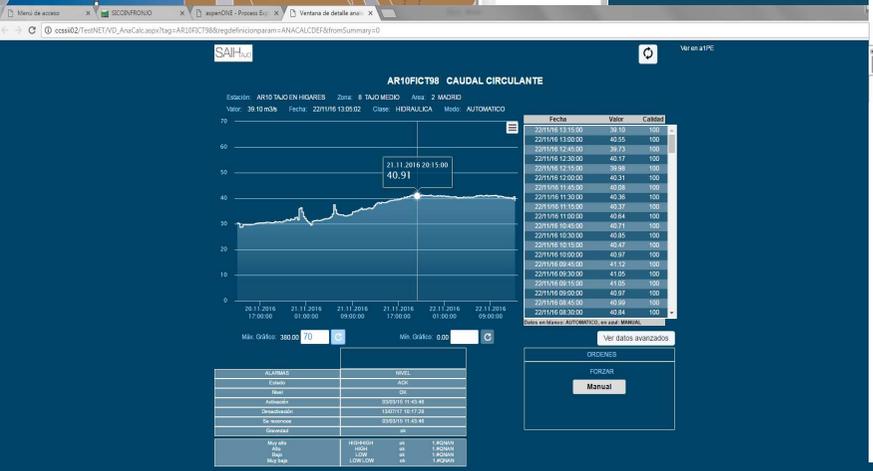
APLICACIONES RELACIONADAS CON LA SEGURIDAD DE PRESAS

- DamDATA
- CAUDALES CIRCULANTES – WISKI
- SAIH





| | |
|------|------|
| AR01 | AR27 |
| AR02 | AR28 |
| AR03 | AR29 |
| AR04 | AR30 |
| AR05 | AR31 |
| AR06 | AR32 |
| AR07 | AR33 |
| AR08 | AR34 |
| AR09 | AR35 |
| AR10 | AR36 |
| AR11 | AR37 |
| AR12 | AR38 |
| AR13 | AR39 |
| AR14 | AR40 |
| AR15 | AR41 |
| AR16 | AR42 |
| AR17 | AR43 |
| AR18 | AR44 |
| AR19 | AR45 |
| AR20 | AR46 |
| AR21 | AR47 |
| AR22 | AR48 |
| AR23 | AR49 |
| AR24 | AR50 |
| AR25 | AR51 |



APLICACIONES RELACIONADAS CON LA SEGURIDAD DE PRESAS

- DamDATA
- CAUDALES CIRCULANTES – WISKI
- SAIH
- EFAS



EFAS

The screenshot shows the top section of a website. At the top right, there are links for "My account" and "Log out". Below this is the "Emergency Management" logo, which consists of a stylized orange 'A' inside a circle. To the right of the logo is a search bar with the word "Search" inside and an orange "Search" button. Below the search bar is a horizontal orange navigation bar with white text links: "About", "Products", "Data access", "Collaborate", "News and events", "Resources", "Partners", and "Notifications". The main banner features a satellite-style image of a coastline with a yellow semi-transparent box on the left. The text "Flood and flash floods forecasting" is written in large white font across the center of the banner.

SAIH TAJU

The banner features a photograph of a multi-arched bridge over a wide river. The image is overlaid with a semi-transparent yellow filter. The text "European Flood Awareness System" is written in large white font across the middle of the image.

► Partners list

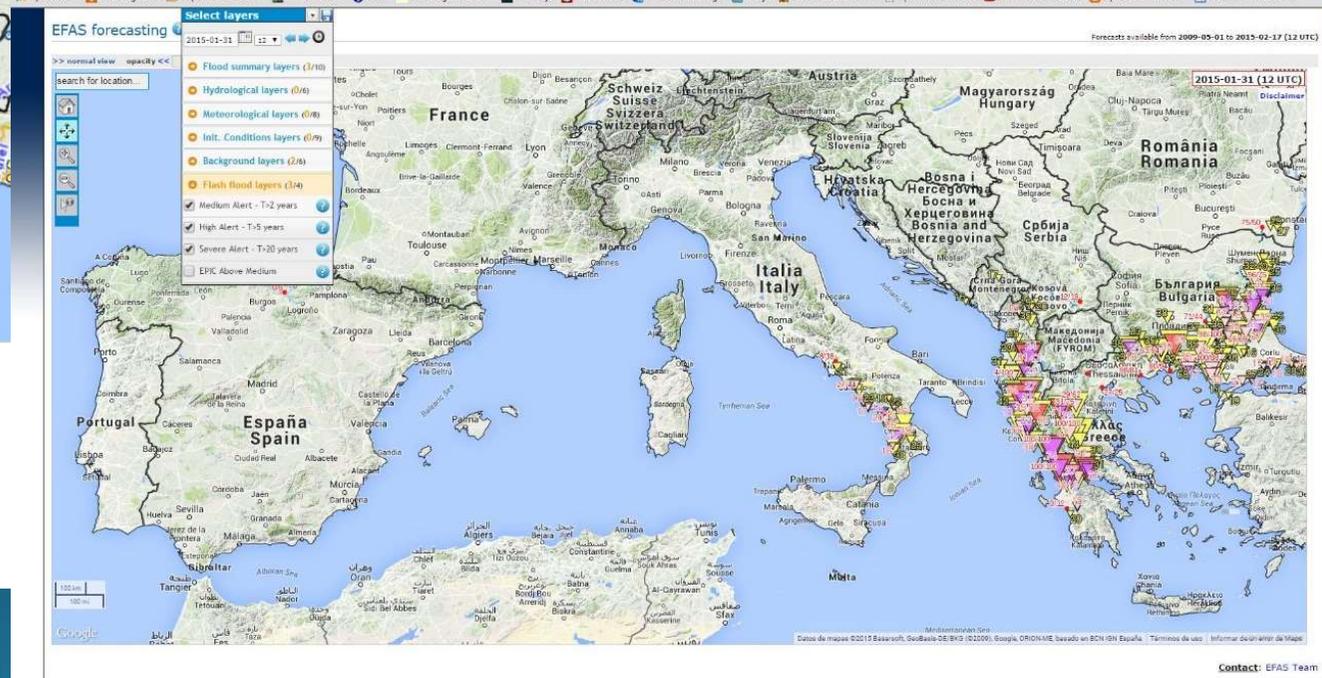
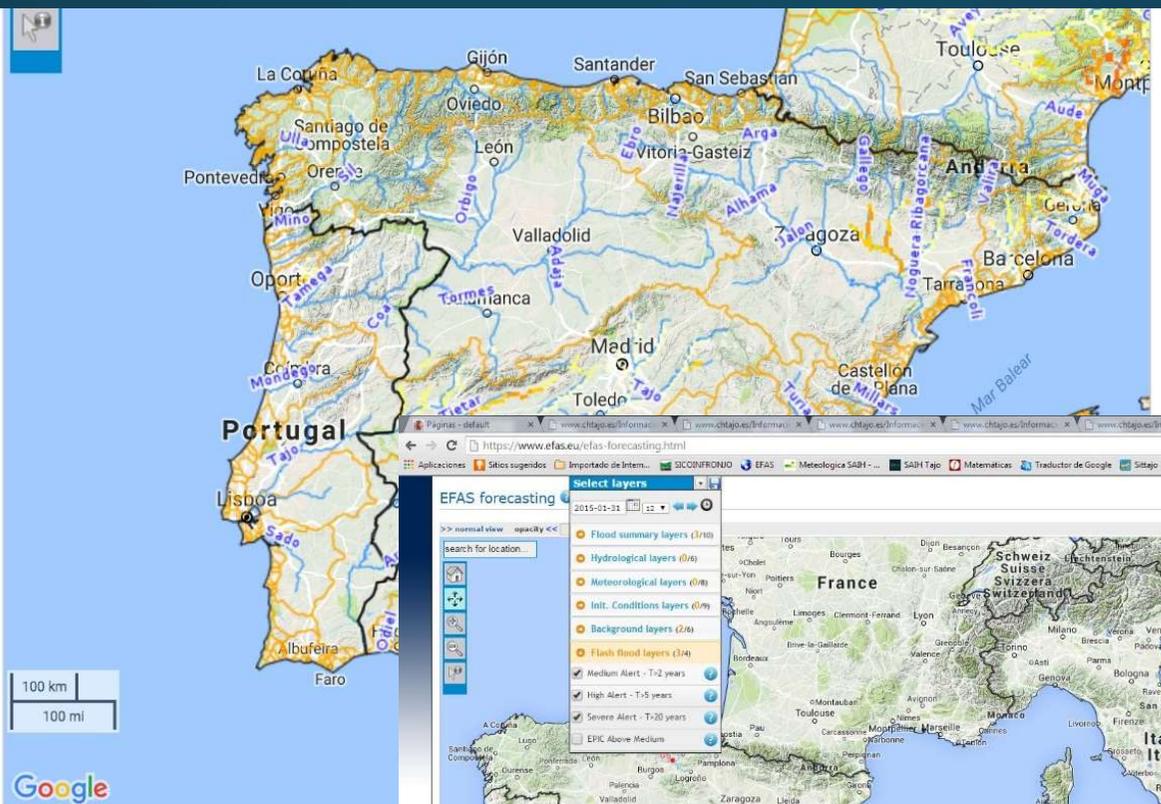
► Contact us

EFAS predicts a significant probability of flooding for

Spain - Tietar
 Issued on Thursday 17th of November 2016 at 06:44 from Sunday 20th of November 2016 onwards.

[Read More](#)

New Bulletin
 ON-LINE
 August - September 2016



Contact: EFAS Team

APLICACIONES RELACIONADAS CON LA SEGURIDAD DE PRESAS

- DamDATA
- CAUDALES CIRCULANTES – WISKI
- SAIH
- EFAS
- PRODUCTOS METEOROLÓGICOS

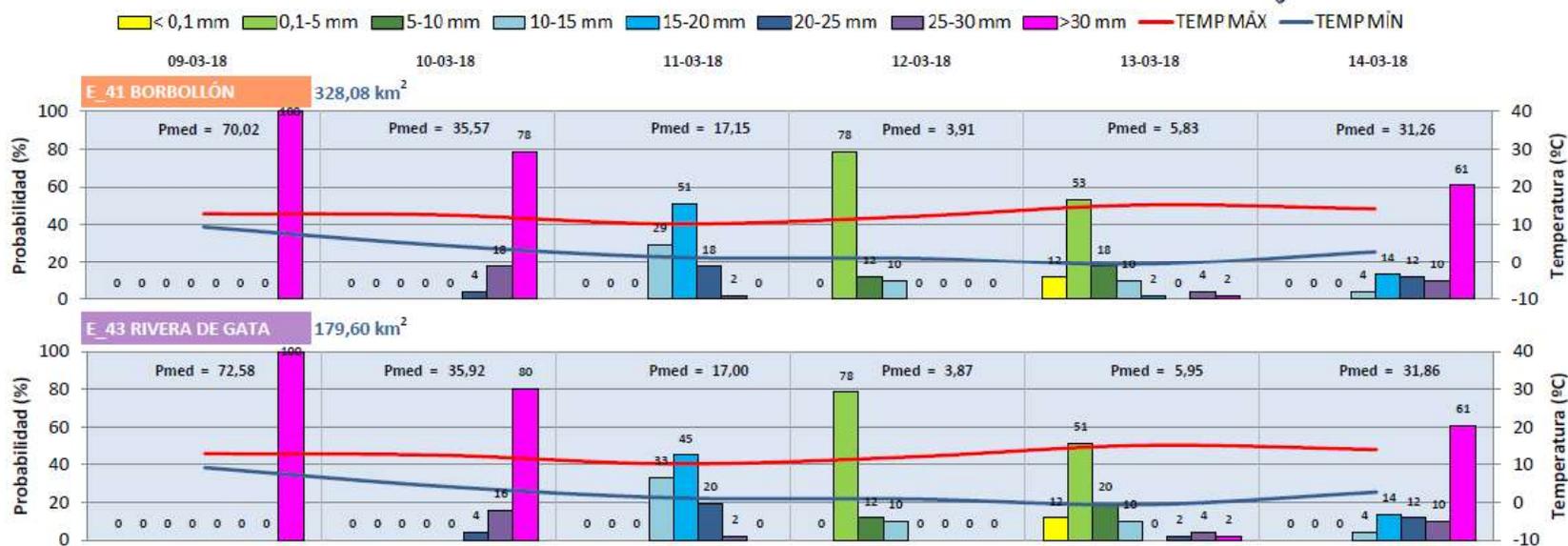


PREDICCIÓN DE PRECIPITACIÓN EN EMBALSES DEL 9-3-2018 AL 14-3-2018



9.- SISTEMA DE EXPLOTACIÓN DEL ÁRRAGO

- E_41 BORBOLLÓN
- E_43 RIVERA DE GATA



Elaborado el 9-3-2018 con la predicción de Ensembles Meteorológicos (EPS) proporcionada por AEMET correspondientes al 9-3-2018, pasada de las 00:00 h
 Las predicciones de cada día se corresponden a la precipitación acumulada entre las 00 UTC de ese día y las 00 UTC del día siguiente (Hora peninsular: Invierno UTC+01; Verano UTC+02)



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

COMISIÓN HIDROGRÁFICA DEL TAJO

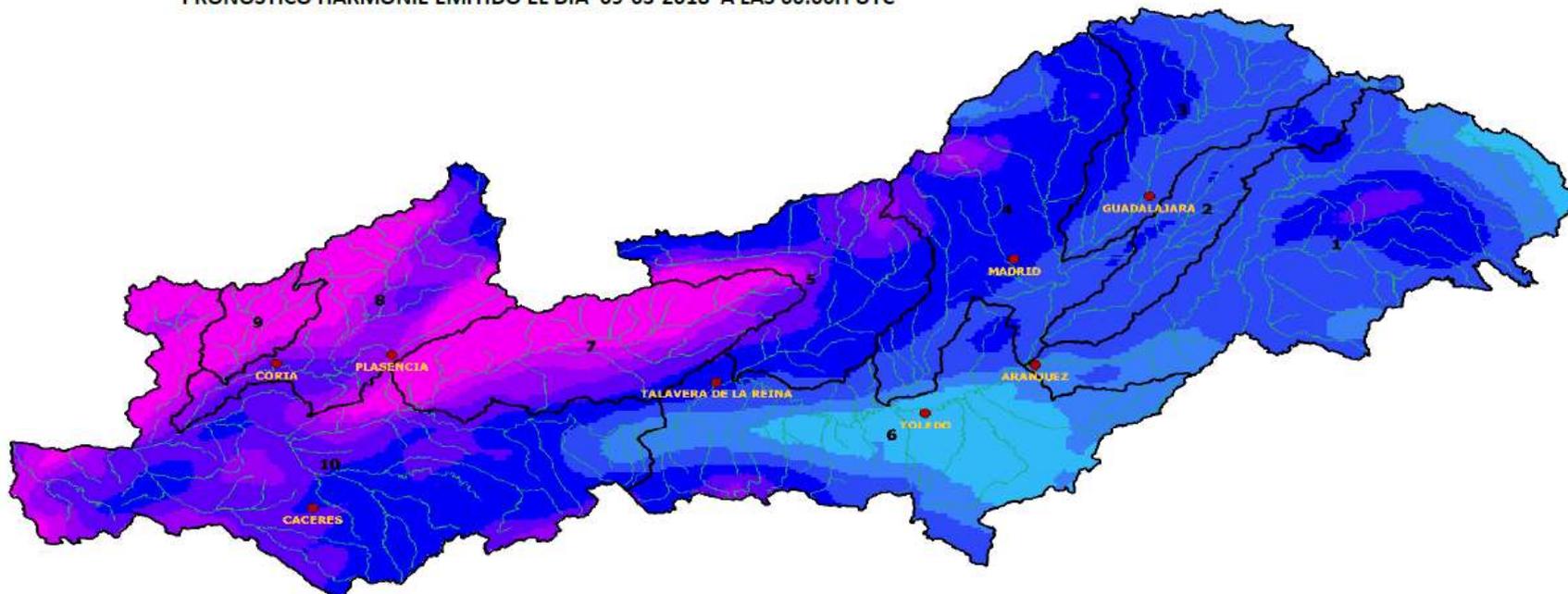
SAIH TAJO

ESTIMACIÓN DE PRECIPITACIÓN ACUMULADA EN 24H. (mm)

PARA EL DÍA 09-03-2018

SAIH TAJO

PRONOSTICO HARMONIE EMITIDO EL DÍA 09-03-2018 A LAS 00:00H UTC



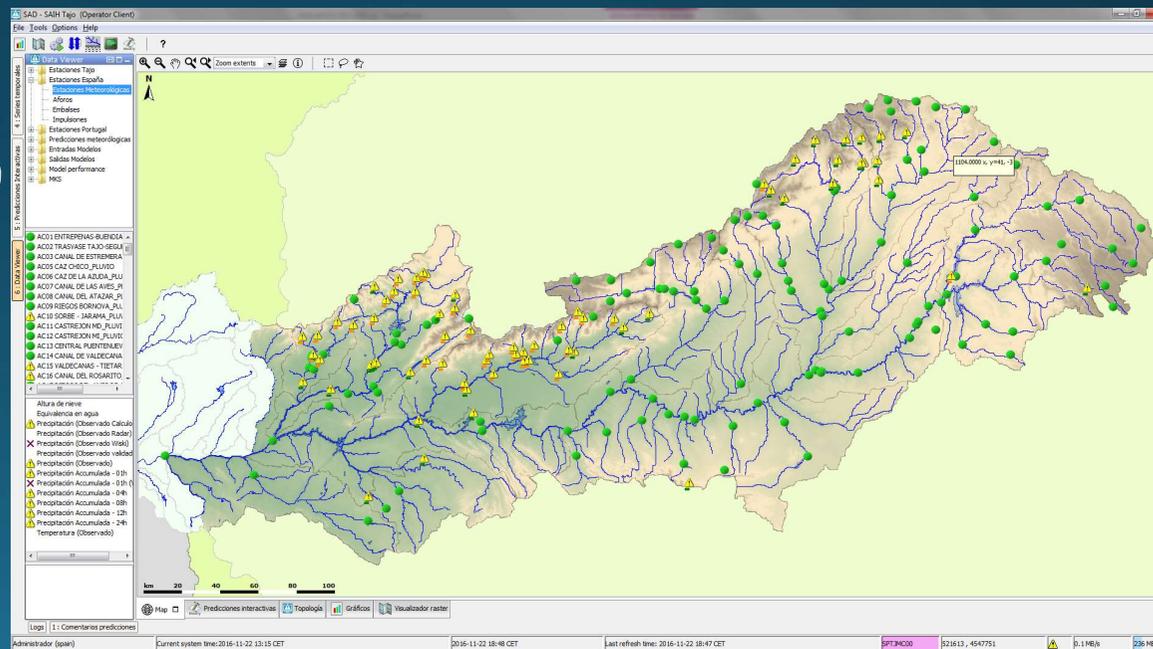
Estimación de Precipitación (mm) acumulada en 24 horas

| |
|----------|
| 0 - 0.1 |
| 0.1 - 1 |
| 1 - 5 |
| 5 - 10 |
| 10 - 20 |
| 20 - 40 |
| 40 - 60 |
| 60 - 80 |
| 80 - 100 |
| >100 |

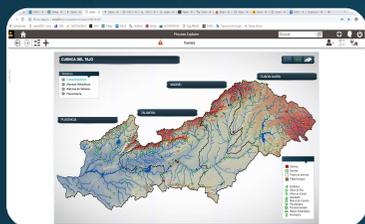
| CUENCA HIDROGRÁFICA DEL TAJO | | | | | |
|------------------------------|---------------------|-------------|--------|---------------------|-------------|
| CÓDIGO | ZONAS HIDROGRÁFICAS | Pmedia (mm) | CÓDIGO | ZONAS HIDROGRÁFICAS | Pmedia (mm) |
| 01 | CABECERA | 7,9 | 06 | MARGEN IZQUIERDA | 5,6 |
| 02 | TAJUÑA | 8,1 | 07 | TIÉTAR | 55,7 |
| 03 | HENARES | 8,7 | 08 | ALAGÓN | 43,4 |
| 04 | GUADARRAMA - JARAMA | 13,5 | 09 | ÁRRAGO | 68,7 |
| 05 | ALBERCHE | 21,5 | 10 | BAJO TAJO | 26,1 |

APLICACIONES RELACIONADAS CON LA SEGURIDAD DE PRESAS

- DamDATA
- CAUDALES CIRCULANTES – WISKI
- SAIH
- EFAS
- PRODUCTOS METEO
- **SAD**

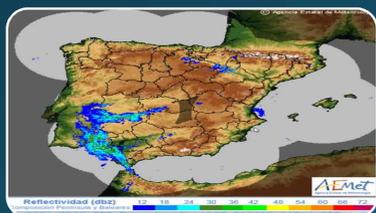


SISTEMA DE AYUDA A LA DECISIÓN



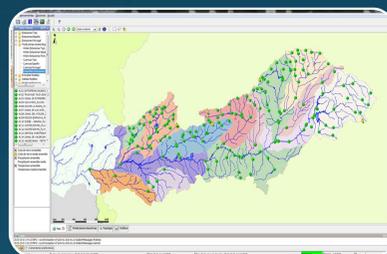
Datos Observados

- SAIH



Datos Meteorológicos,
observados y previstos

- AEMET

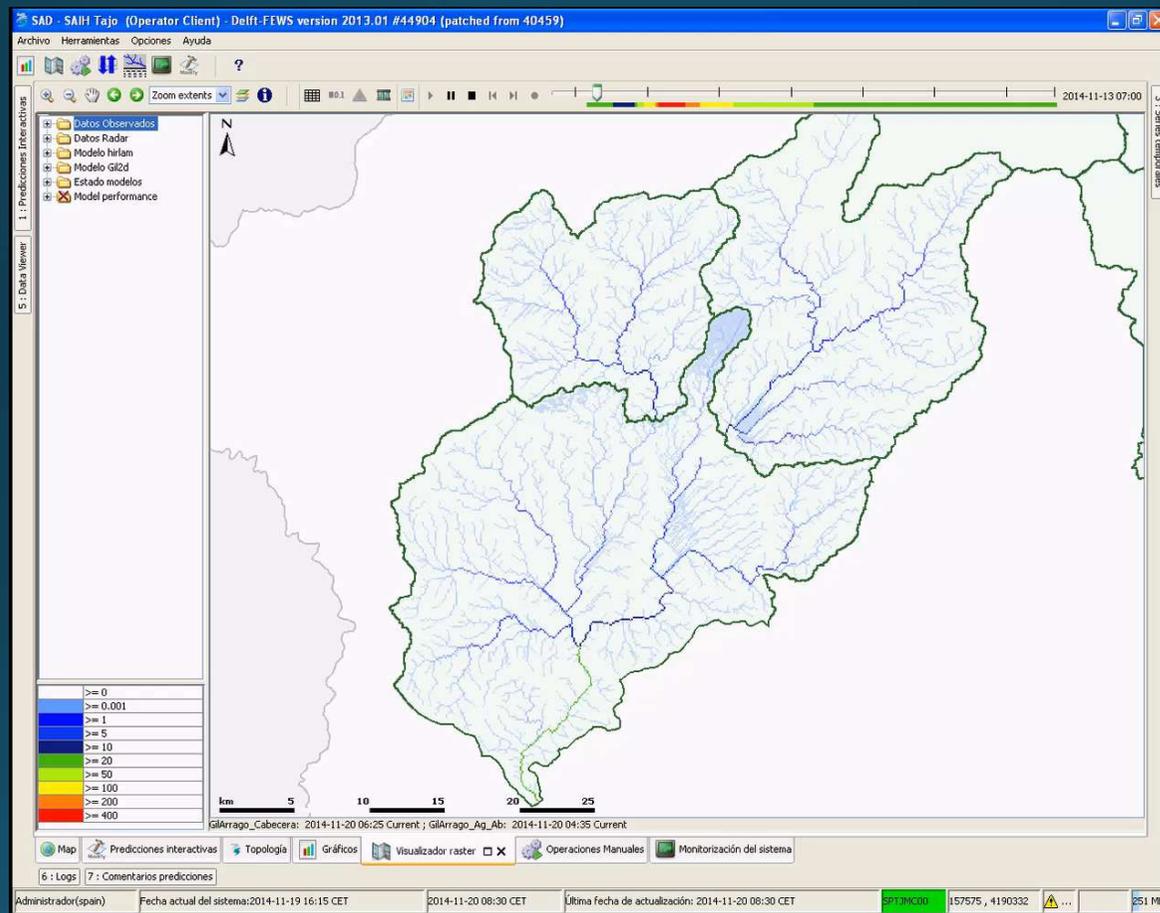


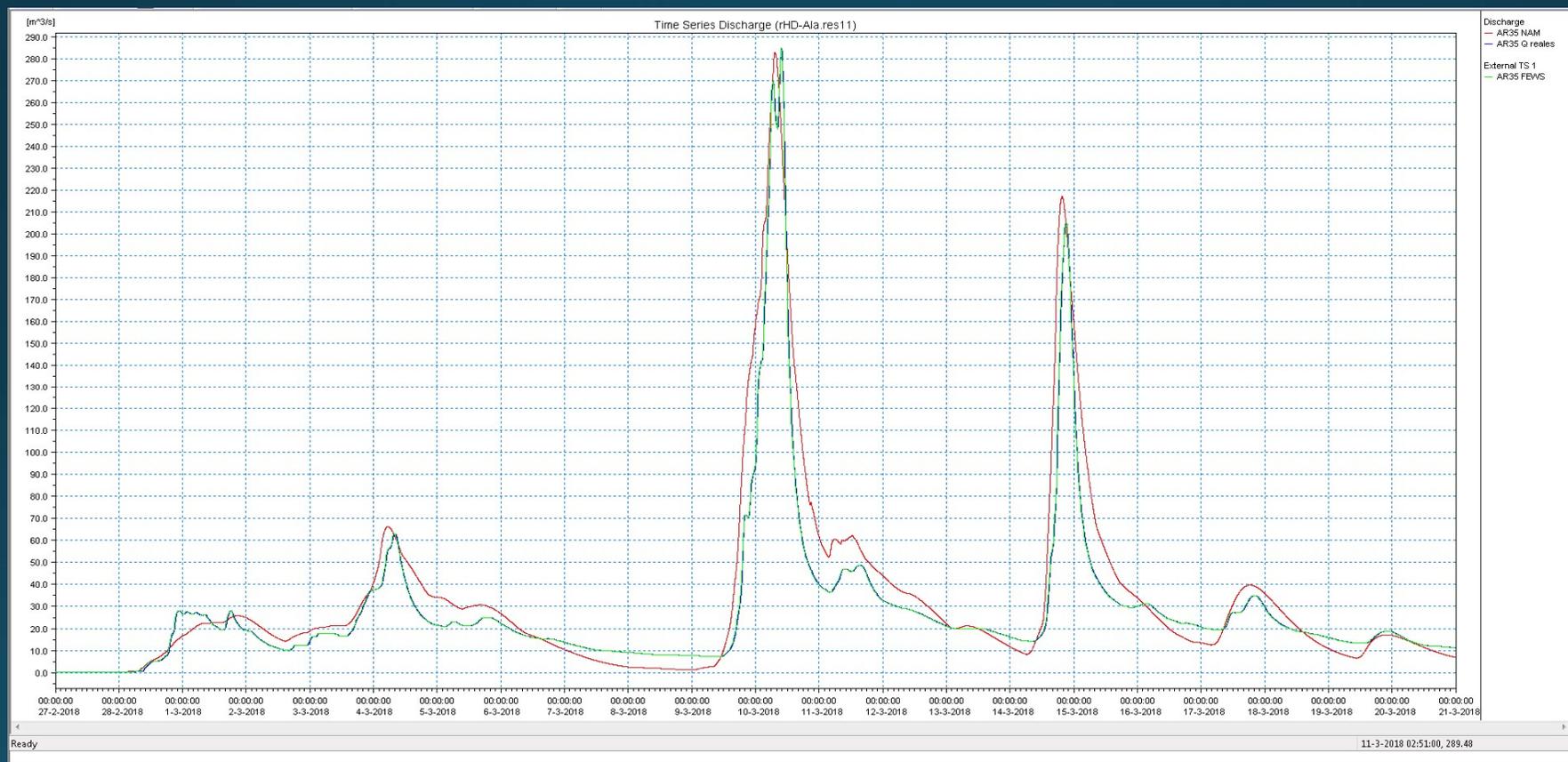
S.A.D.

- Modelos matemáticos
Hidrológicos e Hidráulicos



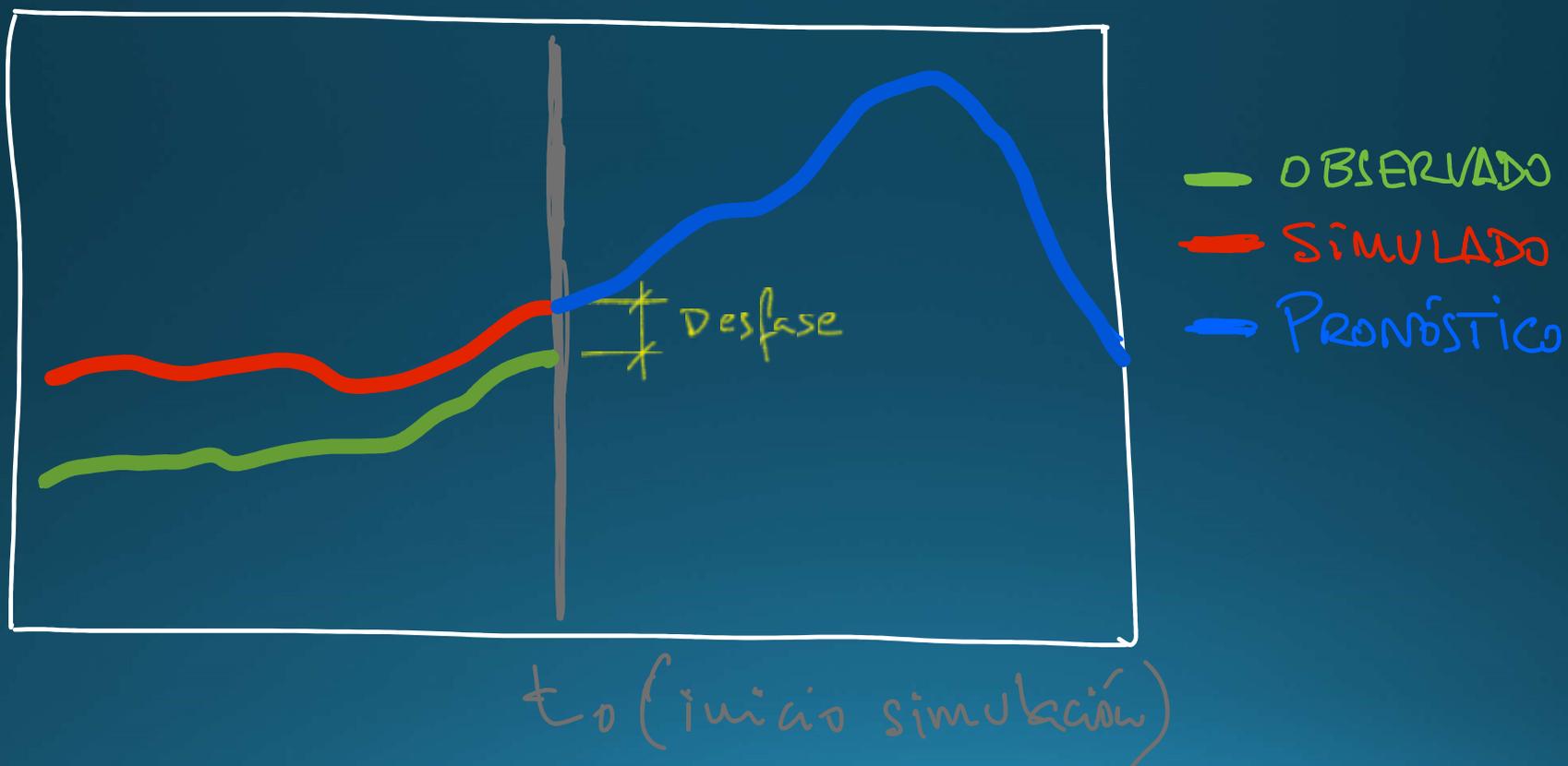
PREDICCIONES





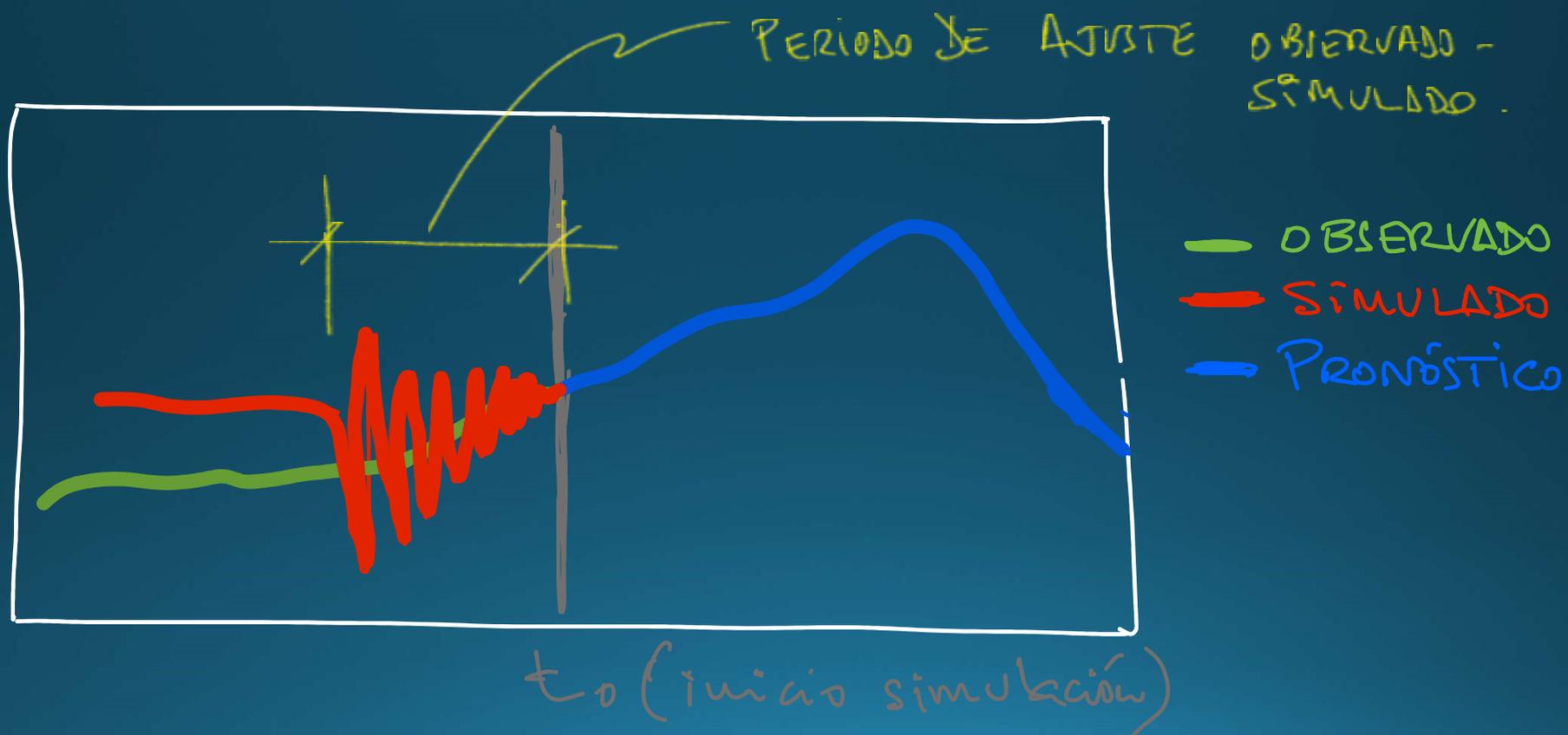
SAD

SITUACIÓN INICIAL

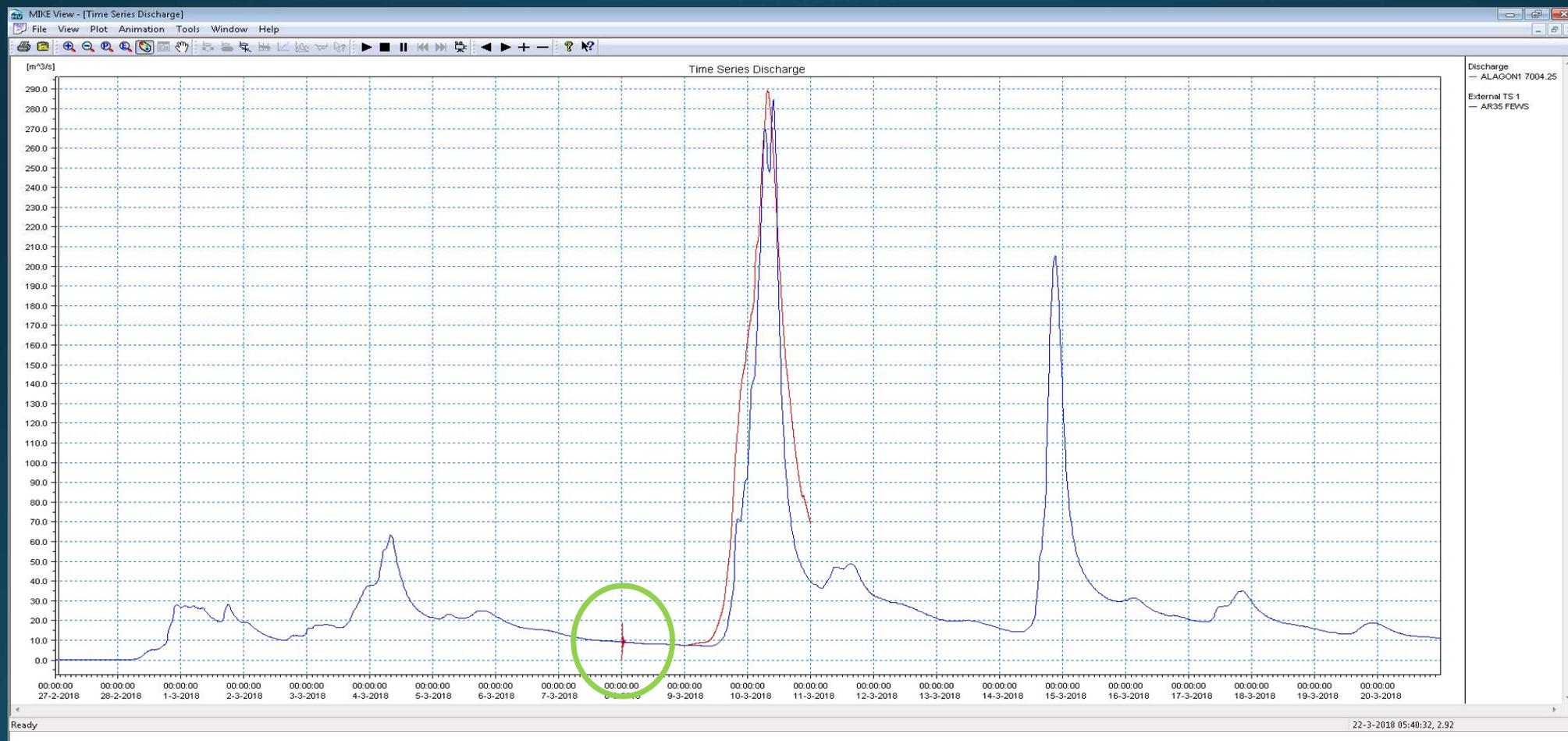


SAD

MÓDULO DE ASIMILACIÓN DE DATOS – MIKE 11 DA



SAD – Data Assimilation



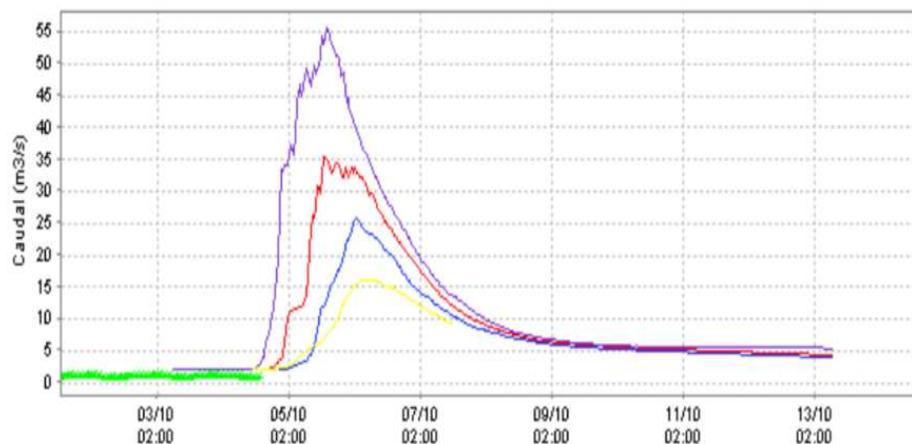
PREDICCIÓN FEWS 4 DE OCTUBRE 2015

Afluentes del Alagón (EPS P25-50-75 y HIRLAM)

Navegador: [SAIH Navegador](#): > [Predicciones](#) > LOS ANGELES EN CASAR PALOMERO [print](#)

Predicciones HIRLAM y Ens-ECMWF para LOS ANGELES EN CASAR PALOMERO

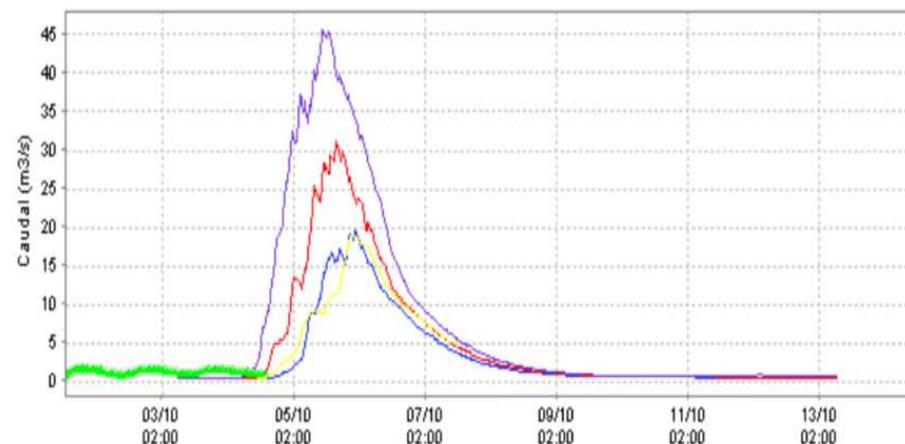
Caudales



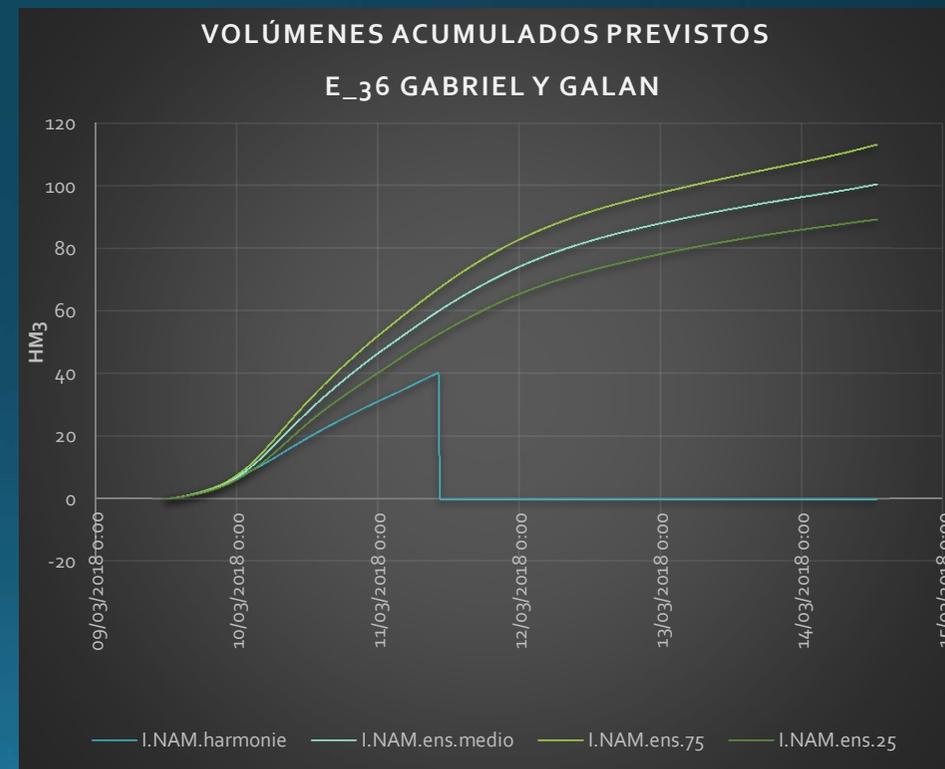
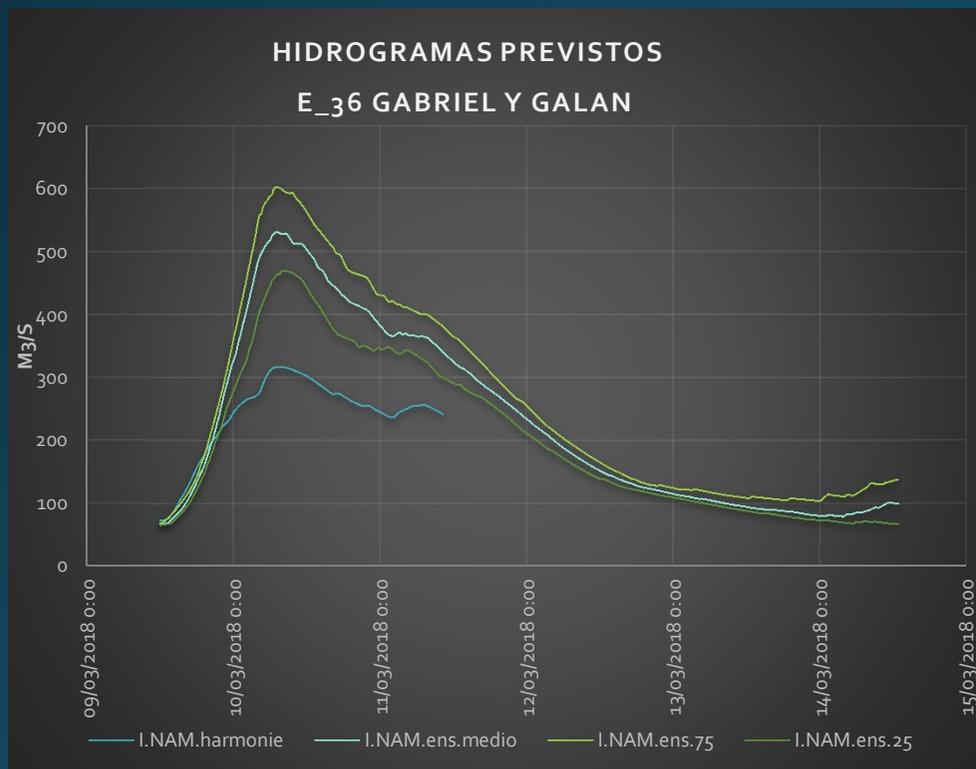
Navegador: [SAIH Navegador](#): > [Predicciones](#) > BATUECAS EN EL LADRILLAR [print](#)

Predicciones HIRLAM y Ens-ECMWF para BATUECAS EN EL LADRILLAR

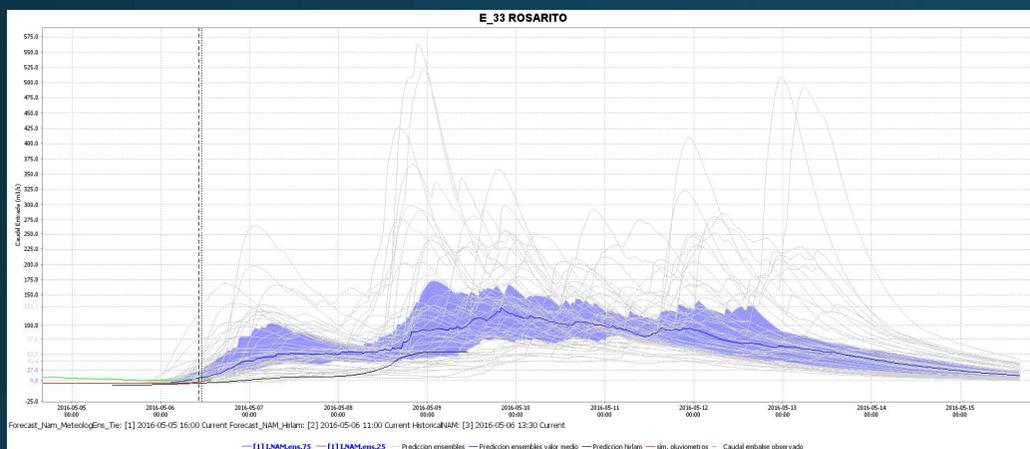
Caudales



SAD – Predicciones probabilísticas

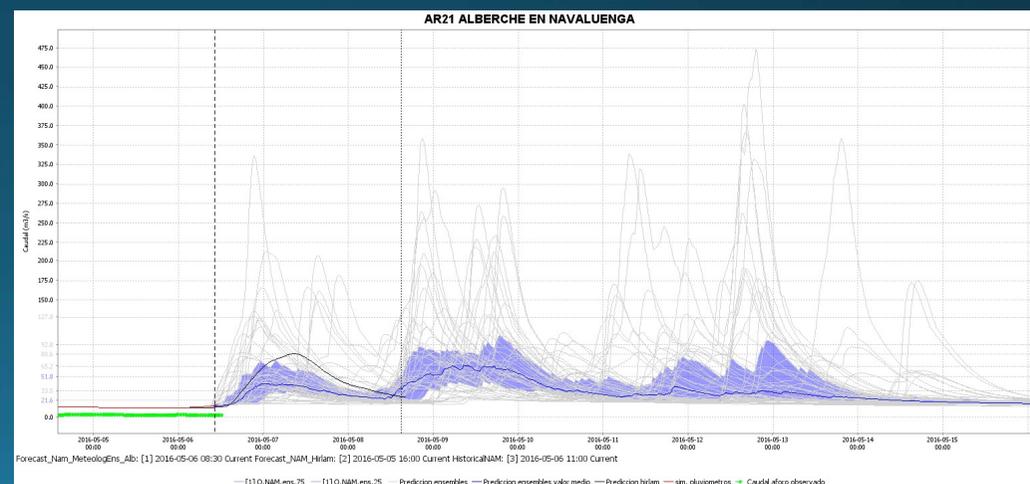


EPISODIO AVENIDAS MAYO 2016 PREVISIÓN CAUDALES CON FEWS



EMBALSE DE ROSARITO

AFORO ALBERCHE EN NAVALUENGA



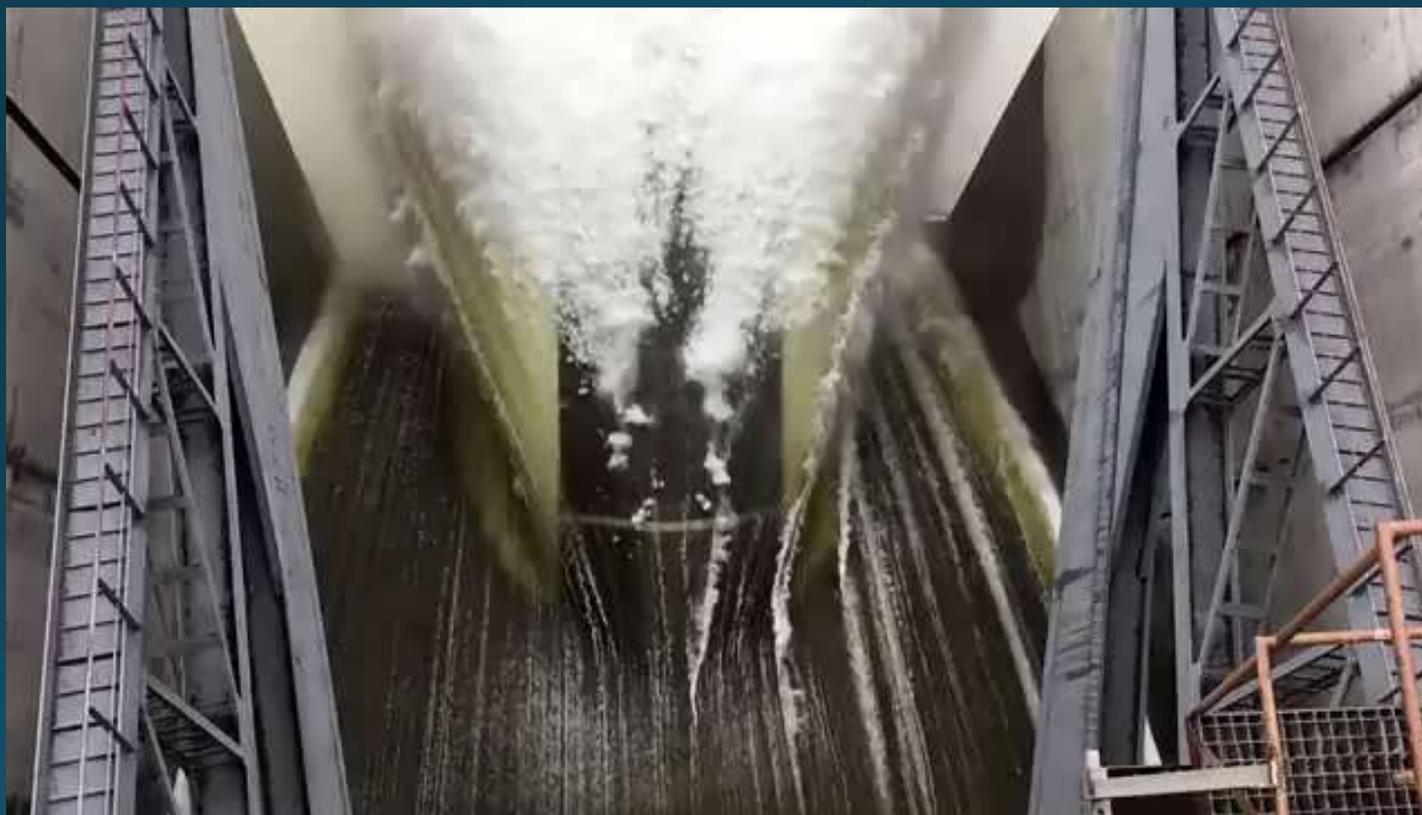
PRESA DE ALCÁNTARA



GESTIÓN CON PORTUGAL CEDILLO



COMITÉ PERMANENTE COMISIÓN DE DESEMBALSE



EXPERIENCIA AVENIDAS EN LA CUENCA DEL TAJO

- Episodios de avenida frecuentes (1-2 al año)
- Respuesta lenta de la cuenca
- Se conocen los frentes que dejan agua
- Se cuenta con herramientas que adelantan posibles eventos (EPS, EFAS, SAD)
- Todas estas herramientas facilitan la toma de decisiones pero no las sustituyen
- Permite relacionar las predicciones con la gestión directa de la explotación de las presas, sus normas de explotación, sus resguardos estacionales frente a avenidas y sus planes de emergencia
- Herramienta fundamental e imprescindible para todos los ingenieros directores de explotación de presas.
- Permite el intercambio de información en tiempo real con otros organismos:
 - Protección Civil - Emergencias
 - Dirección General del Agua
 - Delegaciones y Subdelegaciones del Gobierno en las Comunidades Autónomas.
 - Agencia portuguesa do Ambiente APA
 - Agencia Estatal de Meteorología AEMET

EXPERIENCIA AVENIDAS EN LA CUENCA DEL TAJO

Actualmente se considera al SAIH como una herramienta **fundamental** para la **gestión ordinaria** de la cuenca e **imprescindible** para la **gestión de episodios de avenida**



MUCHAS GRACIAS POR SU ATENCIÓN