

# RETO: FORTALECIMIENTO DE LAS CAPACIDADES DE PREPARACIÓN Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

## Caso de uso

**Sistemas mejorados de alerta temprana por riesgo de inundaciones: simulación adaptada a las condiciones hidrogeomorfológicas de Galicia**

Desarrollo de sistemas de alerta temprana de riesgo de inundación que integren el efecto de fenómenos no considerados en los modelos comerciales



## DESCRIPCIÓN DEL CASO DE USO

### Descripción

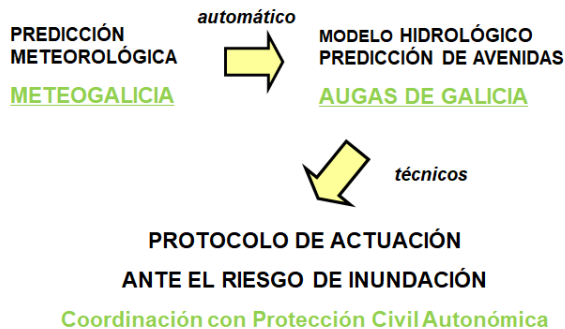
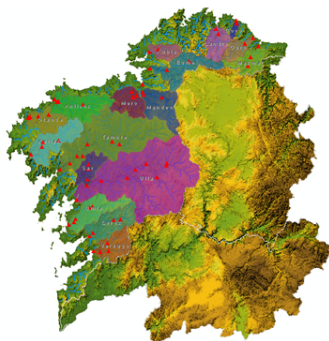
- Aguas de Galicia está trabajando en los últimos años de forma muy intensa en el desarrollo de las medidas que permitan minimizar el efecto negativo de las inundaciones.
- Las cuencas de la DHGC son cuencas en general pequeñas, con tiempos de concentración muy bajos, por lo que todas las medidas que permitan adelantarse al fenómeno, son importantísimas.
- La gran densidad fluvial y la dispersión poblacional son factores también importantes en la determinación de la peligrosidad y la vulnerabilidad de las distintas zonas ante inundaciones.
- En los distintos escenarios de cambio climático las previsiones apuntan a adversos de mayor intensidad y más frecuentes.
- Aguas de Galicia como medida de prevención de inundaciones, dispone de un Sistema de Alerta Temprana para predicción de avenidas en tiempo real, basado en la predicción meteorológica.
- Se está trabajando con el Grupo de Ingeniería del Agua y del Medio Ambiente (GEAMA) de la Universidad de Coruña, en cinco cuencas piloto para mejorar el sistema. No obstante existen muchos elementos que no están considerados en el sistema, que de cara a aumentar su precisión, deberían ser analizados.



# DESCRIPCIÓN DEL CASO DE USO

Sistemas de alerta temprana: **ARTEMIS**

Architecture for Teleprediction and Management Information System

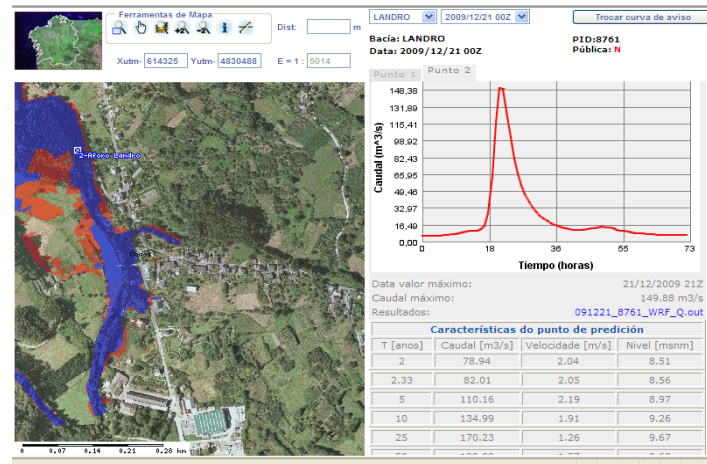
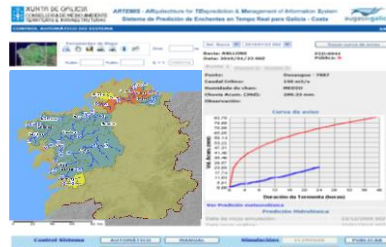


El sistema, en funcionamiento desde el año 2004, a partir de 2 predicciones meteorológicas diarias que facilita Meteogalicia, ejecuta un modelo hidrológico distribuido físicamente basado (TOPKAPI), generando los hidrogramas de avenida para las próximas 72 horas, en los puntos que tenemos seleccionados de las 19 concas de Galicia Costa incorporadas al sistema.

Dentro el Servicio de Planificación y Programación hidrológica se realiza una evaluación diaria de las predicciones obtenidas, poniéndose en marcha un protocolo de actuación y seguimiento que incluye a Augas de Galicia y a Protección Civil, de cara a adoptar las medidas necesarias en cada caso.

# DESCRIPCIÓN DEL CASO DE USO

- **Qcrítico:** Analizamos la posibilidad de que se supere un determinado caudal considerado como crítico a partir del cual podemos tener riesgo de desbordamientos
- Relacionamos el pico máximo esperado con un **Período de retorno** en base a los estudios disponibles y tenemos una estimación inicial de las zonas que se podrían ver afectadas por la inundación. No ejecuta un modelo hidráulico, solo tenemos una aproximación.





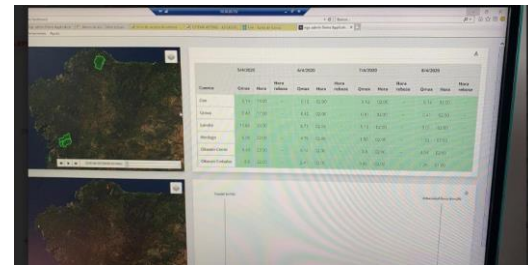
## DESCRIPCIÓN DEL CASO DE USO

### PROBLEMAS:

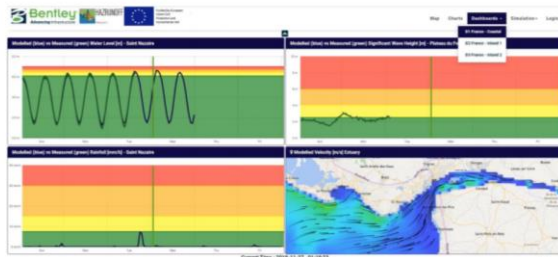
- ✓ No está optimizado computacionalmente. Tiempos de respuesta importantes en la gestión de inundaciones.
- ✓ Es un sistema que solo está desarrollado para las grandes cuencas de la DHGC. Importante incorporar las **cuencas pequeñas costeras**, donde se asienta gran parte de la población y se han determinado un elevado número de Arpsis. Complicado de modelizar: investigación y nuevas tecnologías
- ✓ Solo utiliza predicción meteorológica, no incorpora los **registros reales** de precipitación
- ✓ No incorpora un modelo hidráulico. Limitaciones técnicas y tiempos de computación incompatibles con la agilidad necesaria del sistema.
- ✓ Flexibilidad del sistema: posibilidad de incorporar de forma ágil los cambios en el territorio que supongan cambios significativos en la escorrentía: incendios forestales, grandes desarrollos urbanísticos, obras de comunicación...
- ✓ La predicción meteorológica/hidrológica no recoge los fenómenos convectivos tipo gota fría cada vez más frecuentes
- ✓ Únicamente se hace una predicción en régimen natural, no se tiene en cuenta la gestión de los embalses, por lo que las predicciones en puntos aguas debajo de los embalses no son realistas.
- ✓ No se incorpora la interacción con desbordamientos de las redes unitarias y/o de pluviales, aspecto que en ciertas zonas puede ser importante.
- ✓ No realiza una autocalibración, seguimiento de eventos y validación de resultados.

# SOLUCIONES EXISTENTES

1. AdG, está trabajando en la actualidad con el **GEAMA (UDC)** en la modernización y mejora del ARTEMIS en cinco cuencas piloto, intentando dar solución a alguno de los problemas detectados. Se están analizando cuencas de pequeño tamaño, incorporando la predicción hidráulica en tiempo real, e incluso la posibilidad de incluir mapas de riesgo. Se ha mejorado el rendimiento y el análisis de la fiabilidad de la predicción.
2. El proyecto europeo **HAZRUNOFF**, en el que Augas de Galicia colabora, también está estudiando la detección temprana de episodios de inundación y la propagación de la contaminación en aguas de transición <http://www.hazrunoff.eu/>



TOWARDS AN EARLY RESPONSE TO FLOODING AND  
HAZMAT CONTAMINATION IN TRANSITIONAL WATERS



# PROBLEMAS NO RESUELTOS



TECNOLOGÍAS:  
redes neuronales,  
imagen satelital,  
drones



## INDICADORES:

Nº de fenómenos convectivos predichos  
 Nº de cuencas reguladas incorporadas al SAT  
 Nº de cuencas pequeñas incorporadas al SAT  
 Nº de sistemas de saneamiento pluvial incorporados al SAT.  
 Nº de maniobras de los sistema de saneamiento de pluviales  
 inteligentes adecuadas a las predicciones de los SAT.  
 Nº de episodios de inundación calibrados por técnicas de  
 visualización de superficies (h,Q, T)

- ☐ Fenómenos convectivos-ciclogénesis o muy locales(predicción meteorológica -hidrológica)
- ☐ Simulación cuencas muy pequeñas - cuencas costeras explosivas. (modelos hidrológicos tradicionale ineficaces-variación predicción meteorológica)

Necesitamos que los SAT incorporen:

SISTEMAS AYUDA  
DECISIÓN

- ☐ Simulación de la gestión de embalses
- ☐ Simulación de descargas de redes unitarias o de saneamiento de pluviales

Necesitamos avanzar en la calibración de los modelos hidrológicos e hidráulicos con eventos reales usando nuevas tecnologías

- ☐ calibración modelos hidráulicos
- ☐ calibración ramas altas curvas de gasto de aforos