

GESTIÓN DE INUNDACIONES EN GALICIA-COSTA

PROYECTO HAZRUNOFF

Vigo, 1 de febrero de 2019

PROYECTO HAZRUNOFF

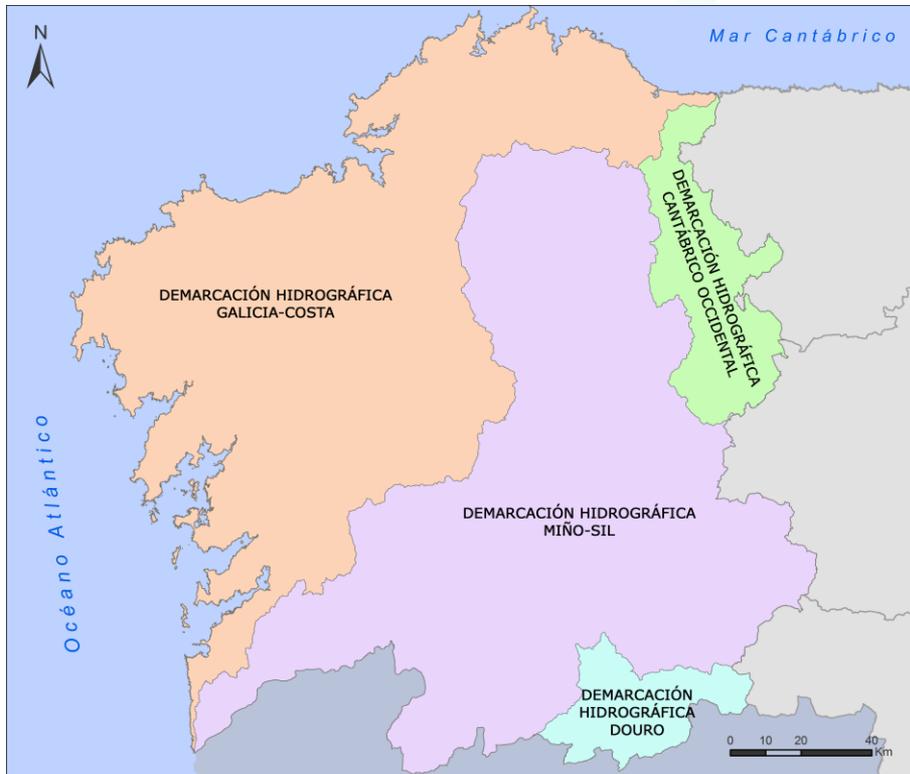


El objetivo del proyecto es desarrollar un entorno metodológico, de conocimiento y tecnología que permita mejorar la capacidad de detección, alerta temprana, seguimiento y respuesta a las inundaciones que puedan llevar asociados episodios de contaminación (HC, químicos, radioactividad, flotantes, etc.)

ESTADO DE LAS MASAS DE
AGUA

INUNDACIONES





Augas de Galicia, organismo de cuenca



LIDERA

- ❑ IMPLANTACIÓN DE LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA (DMA) D2000/60/CE
- ❑ IMPLANTACIÓN DE LA DIRECTIVA DE INUNDABLES D2007/60/CE

Demarcación Hidrográfica Galicia-Costa

DIRECTIVA MARCO DEL AGUA (DMA) → PLAN HIDROLÓGICO GALICIA COSTA

PHGC 2015-2021
aprobado por RD
11/2016 de 8 de
enero

CONCEPTO DE CALIDAD CON LA DMA

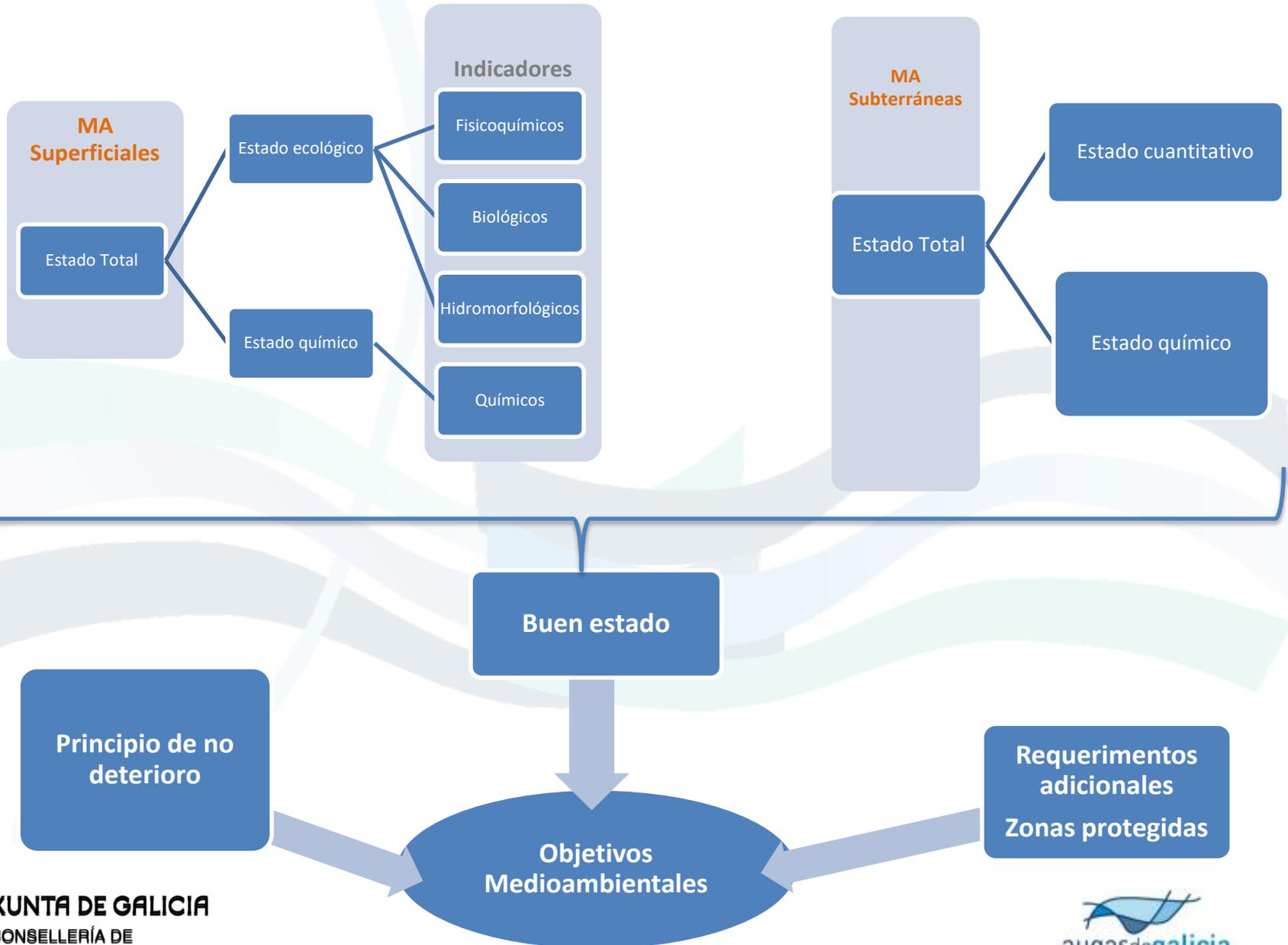
VISIÓN INTEGRADORA



Calidad del agua en términos:
BIOLÓGICOS-QUÍMICOS-MORFOLÓGICOS



DIRECTIVA MARCO DEL AGUA



Programas de seguimiento del estado de las masas de agua

Programa de Control de Vigilancia (164 estaciones)

- Masas de agua **superficial continental** (ríos y embalses)
 - Subprograma de seguimiento del estado general de las aguas – 52 estaciones
 - Subprograma de control de cambios antropogénicos y naturales (referencia) – 15 estaciones
 - Subprograma destinado al control de emisiones al mar, según Programa RID (*Riverine Inputs and Direct Discharges*) del Convenio OSPAR – 23 estaciones
- Masas de agua de **transición y costeras**
 - Subprograma de seguimiento del estado general de las aguas – 30 estaciones en aguas costeras, 44 estaciones en aguas de transición

Programa de Control Operativo (140 estaciones)

- 121 estaciones en aguas continentales (ríos y embalses), 13 estaciones en aguas costeras (10 en aguas costeras y 3 en puertos), 6 estaciones en aguas de transición

Programa de Control de Zonas Protegidas (148 estaciones)

- Masas de agua superficiales destinadas a la producción de agua para consumo humano que proporcionen un promedio de $>100\text{m}^3/\text{día}$ (114 estaciones)
- Masas de agua situadas en zonas declaradas de protección de especies acuáticas significativas (red piscícola 13 estaciones)
- Reservas Naturales Fluviales (11 estaciones) y Tramos de Interés Medioambiental (10 estaciones)

En estos programas de seguimiento se miden parámetros físico-químicos, microbiológicos, químicos y elementos de calidad biológico e hidromorfológico, con unas frecuencias que van desde mensual a bianual, en función del tipo de programa de seguimiento y de elemento de calidad en cuestión.

Muestreos manuales y análisis en laboratorio

• Red de Calidad y Vertidos

Es una red de análisis de los parámetros básicos de calidad de las aguas en tiempo real:

- OD
- Turbidez
- Temperatura
- PH
- Conductividad

Son estaciones que requieren continua calibración y son muy sensibles a los eventos de inundaciones al ser infraestructuras que están sumergidas.

Actualmente están en funcionamiento 16 estaciones en la DHGC.

Directivas europeas

DIRECTIVA MARCO DEL AGUA:

uno de los objetivos es minimizar los efectos de los fenómenos extremos



DIRECTIVA 2007/60/CE, relativa a la gestión y evaluación de los riesgos de inundación

Nuevo enfoque

OBJETIVO

Reducir y minimizar las consecuencias negativas producidas por las inundaciones

SALUD Y VIDA HUMANA

MEDIO AMBIENTE-PATRIMONIO CULTURAL

ACTIVIDAD ECONÓMICA-INFRAESTRUCTURAS

Medidas coordinadas entre todas las administraciones

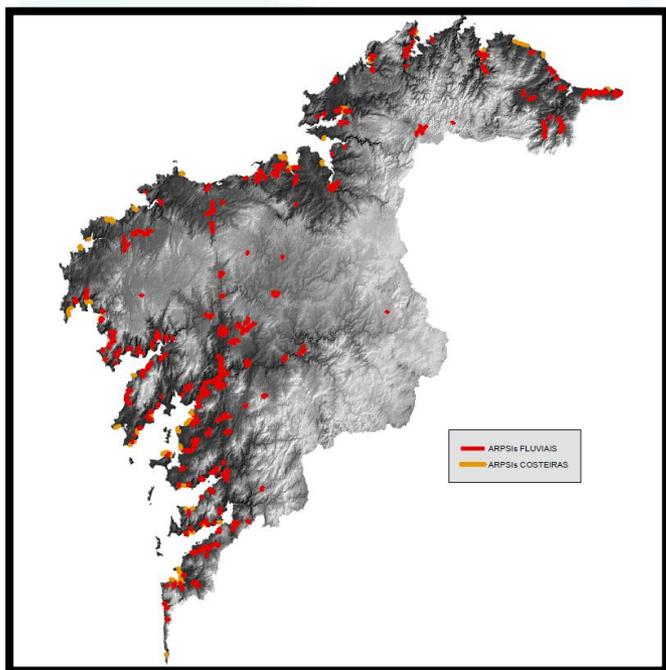


RD 903/2010, de 9 de julio, relativo a la gestión y evaluación de los riesgos de inundación

DÓNDE?

EVALUACIÓN PRELIMINAR DEL RIESGO DE INUNDACIÓN

AREAS DE RIESGO POTENCIAL SIGNIFICATIVO DE INUNDACIÓN ARPSIs



Galicia-Costa

- 168 ARPSIs fluviales (Augas de Galicia)
- 39 ARPSIs Costeras (DG Sostenibilidade de la Costa y el Mar)

544,19 km de río

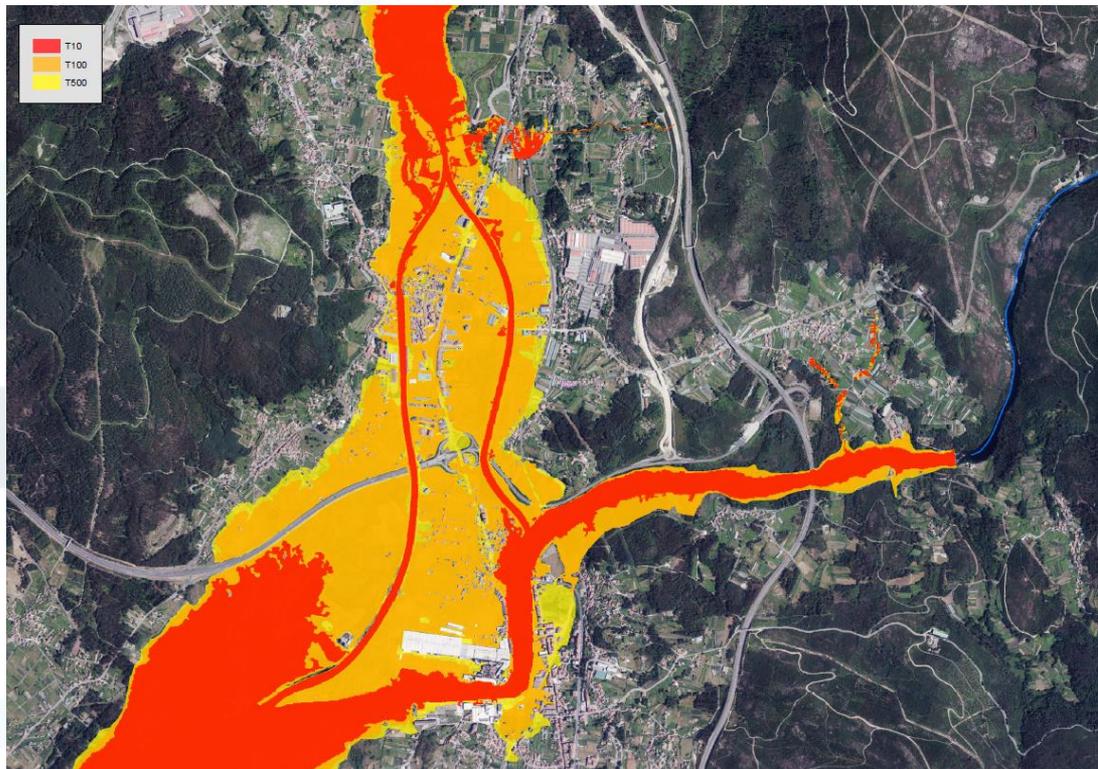
Galicia-Costa

Gran número de ARPSIs en comparación con otras Demarcaciones

ARPSIs cortas en general

Cuánto se inunda?

MAPAS DE PELIGROSIDAD DE INUNDACIÓN

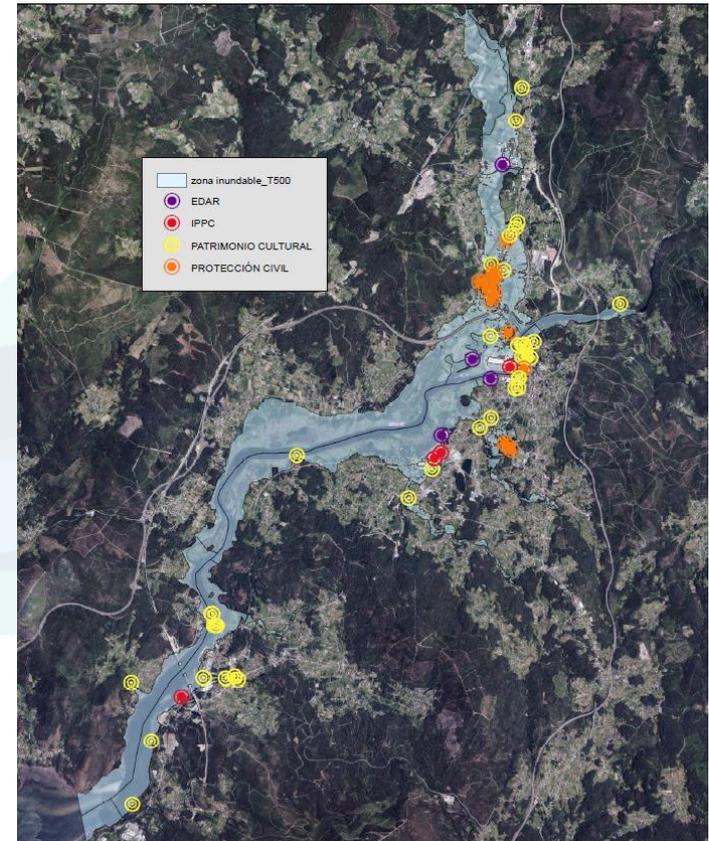


Qué se inunda?

MAPAS DE RIESGO DE INUNDACIÓN

RIESGO PUNTOS DE ESPECIAL IMPORTANCIA.
Protección Civil

AFECCIÓN	DESCRIPCIÓN
PROTECCIÓN CIVIL	Heliporto
PROTECCIÓN CIVIL	Agrupación de Prot. Civil
PROTECCIÓN CIVIL	Centro de Saude
PROTECCIÓN CIVIL	Policia Local
PROTECCIÓN CIVIL	Garda Civil
PROTECCIÓN CIVIL	Agrupación de Prot. Civil
PROTECCIÓN CIVIL	Centro de Saude
PROTECCIÓN CIVIL	Centro Escolar
PROTECCIÓN CIVIL	Xulgados
PROTECCIÓN CIVIL	Concello
PROTECCIÓN CIVIL	Centro Escolar



Puntos de especial importancia



QUÉ HACEMOS?

PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIÓN

El plan abarca todos los aspectos de la gestión del riesgo de inundación:

PREVENCIÓN Y PREPARACIÓN

OBJETIVO

Evitar el riesgo y anticiparse a él

Medidas de planificación que se pueden realizar con anterioridad a la llegada de la avenida de cara a disminuir sus efectos negativos



PROTECCIÓN

OBJETIVO

Proteger a la población, mejorando la capacidad hidráulica de los cauces, creando zonas de retención y disminuyendo los caudales punta

Medidas que funcionan activamente durante la inundación, generando una reducción real de la intensidad del evento



RECUPERACIÓN Y REVISIÓN

OBJETIVO

Agilizar la recuperación y extraer conclusiones para mejorar la gestión

Incluyen tareas a realizar una vez finalizada la inundación, para paliar sus efectos negativos y aumentar nuestro conocimiento

ORGANISMO DE CUENCA (AUGAS DE GALICIA)
PROTECCIÓN CIVIL
DG COSTAS
ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y URBANISMO
MEDIO RURAL
AEMET/METEOGALICIA



REDES DE MEDIDA Y SISTEMAS DE ALERTA TEMPRANA



Redes de medida y Sistemas de alerta temprana

- Red Oficial de Aforos (ROA) de la Demarcación Hidrográfica de Galicia-Costa

PREVENCIÓN Y PREPARACIÓN



✓ Es una red de medida y control de la evolución del nivel de agua de los ríos.

Se registra el valor cada 2 minutos y se transmite cada 10 minutos.

- ✓ 44 puntos
- ✓ Se inició en los años 90

<http://www2.meteogalicia.gal/servizos/AugasdeGalicia/estacions.asp>

XUNTA DE GALICIA
CONSELLERÍA DE MEDIO AMBIENTE
TERRITORIO E INFRAESTRUTURAS

meteogalicia

estacións foronómicas

augasdegalicia

Estacións Resumos en táboas Resumos gráficos Información da estación Históricos

Estación no río **Verdugo**, provincia de Pontevedra

Instante da lectura: **31/01/2019 ás 12:50h.**, hora local

Nivel da Auga	Valor	
Nivel Medio da Auga	3,884 m	Ver gráfico
Caudal Medio da Auga	125,876 m ³ /s	Ver gráfico

Descarga dos datos actuais en formato texto



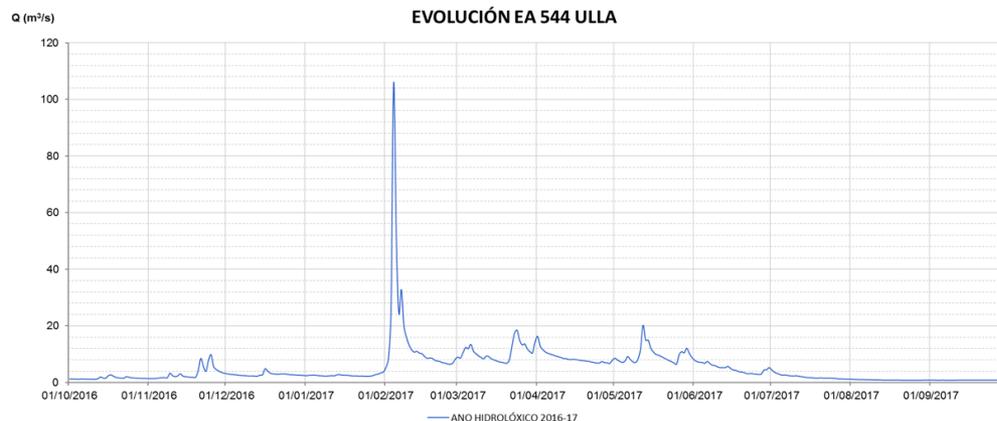
Imaxe da estación



Cláusula de responsabilidade no uso dos datos: Os datos aquí amosados, son sometidos a distintas rutinas de v. longo do tempo, polo que pódense dar modificacións destes datos. MeteoGalicia non asume responsabilidade algunha utilización ou interpretacións que o usuario poida facer dos datos suministrados.

MeteoGalicia - Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestruturas - Xunta de Galicia
Rúa Roma, nº 6. 15707 Santiago de Compostela. A Coruña

Qué está pasando?



Meteogalicia facilita la predicción de precipitación en las próximas 72 horas, cada 12 horas:

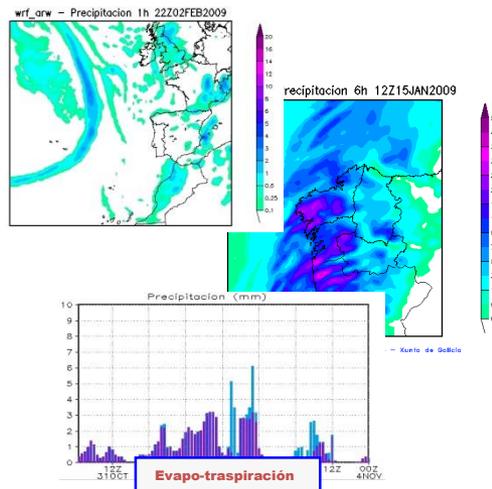
Predicción 00z

Predicción 12z

Augas de Galicia corre el modelo hidrológico dos veces al día y saca los caudales previstos en las próximas 72 horas en todos los puntos de predicción definidos

Predicción de caudal en base a Pmeteo 00z

Predicción de caudal en base a Pmeteo 12z



Modelo precipitación

MM5 y ARPS

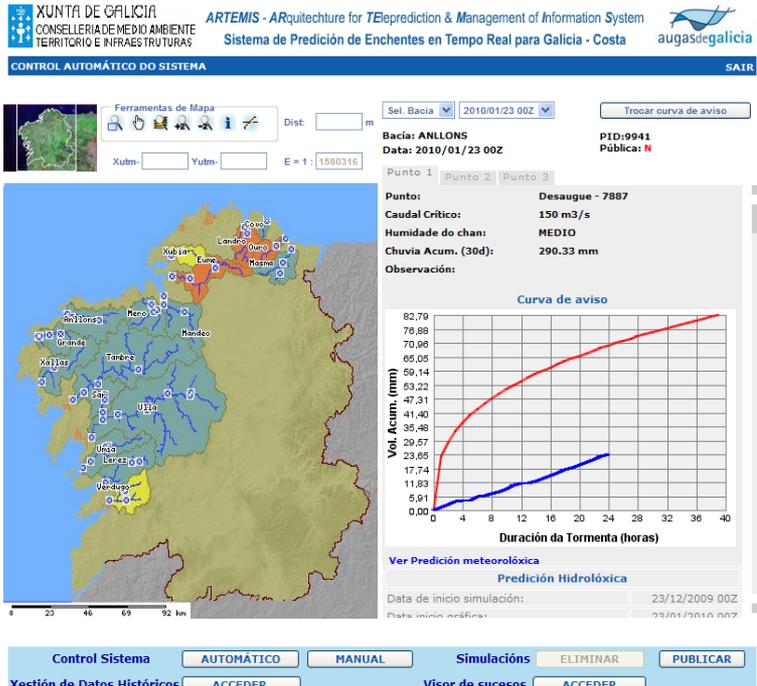


Modelo hidrológico

Modelo TOPKAPI

(físicamente basado)

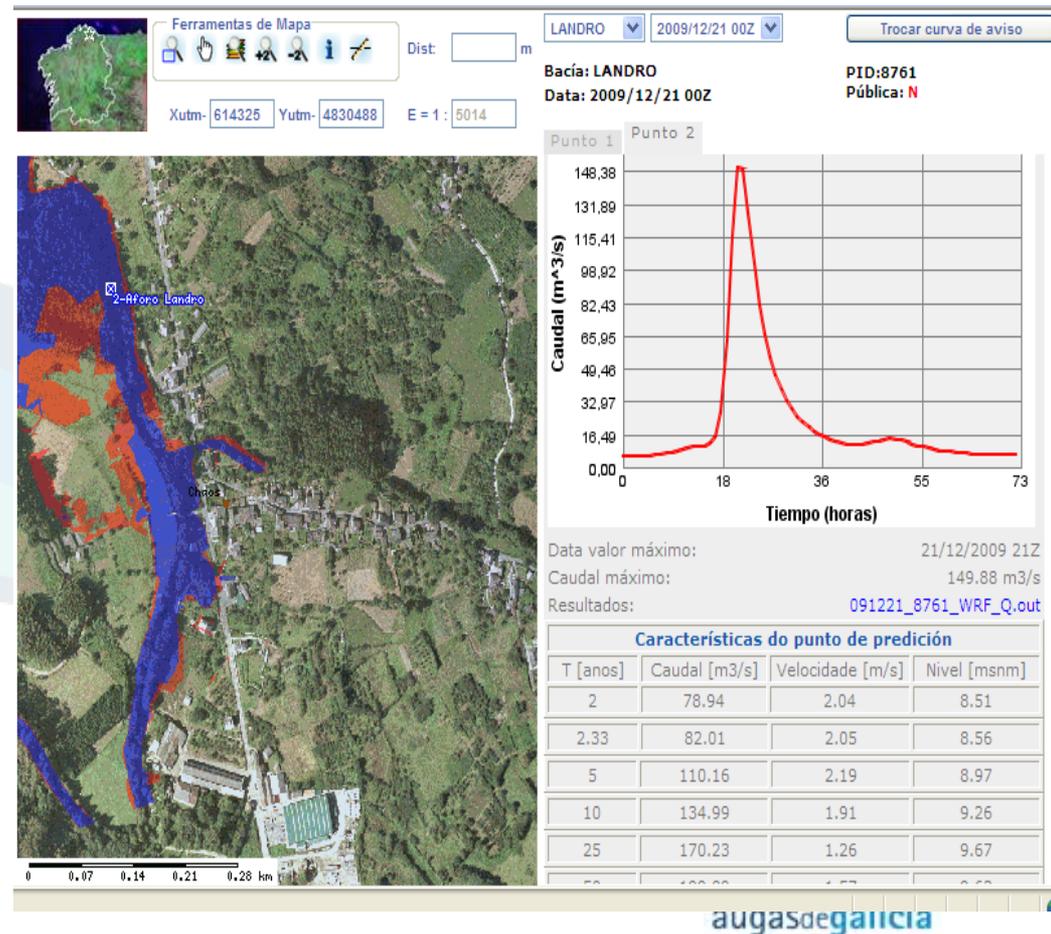
ENFOQUE BAYESANO: probabilidad del Q está condicionado a un estado de humedad del suelo (30 días)



Relacionamos el pico máximo esperado con un **Período de retorno** en base a los estudios disponibles y podemos hacernos una idea de que zonas pueden ser afectadas por la inundación

Qcrítico: Analizamos la posibilidad de que se supere un determinado caudal considerado como crítico a partir del cual podemos tener riesgo de desbordamientos

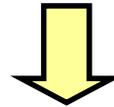
Código de colores



Informes: cuenca y río, magnitud de Q esperado y hora aprox

Protocolo de actuación

- 1- AVISO
- 2- ALERTA
- 3- ALARMA



fases

Cuándo??

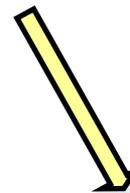


- Situación 1: próximas 48-60 h
- Situación 2: próximas 24-48 h
- Situación 3: próximas 0-24 h
- Situación 4: próximas 0 h

Cuánto??

- Nivel 1: $2,33-10 < T < 25$ años
- Nivel 2: $25-50 < T < 100$ años
- Nivel 3: $100-10 < T < 500$ años

A Quien??



- Comunicaciones:
 - Augas de Galicia
Subdirección de DPH Augas de Galicia
 - Jefes de los Servicios Territoriales de Augas de Galicia
- Jefes de Explotación de presas
- Protección Civil

Herramientas de seguimiento:
red de aforos de ríos
nuevas predicciones Artemis

DEPENDENCIA DE LA PREDICCIÓN METEOROLÓGICA

Cambios o desplazamientos de los frentes meteorológicos



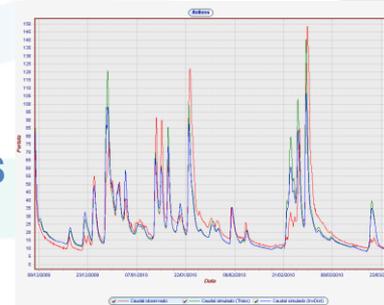
- Precipitaciones en otras cuencas
- Tormentas variables en tiempo e intensidad

EVOLUCIÓN FUTURA DEL SISTEMA ARTEMIS

1. CALIBRACIÓN MODELO: ajuste de parámetros



VOLUMEN
HIDROGRAMAS



2.- USO DATOS REALES PLUVIOMETRÍA



RADAR Condiciones
antecedentes de humedad

3.- AGILIDAD: punto débil



DISPONIBILIDAD
PREDICCIONES
METEOROLÓGICAS

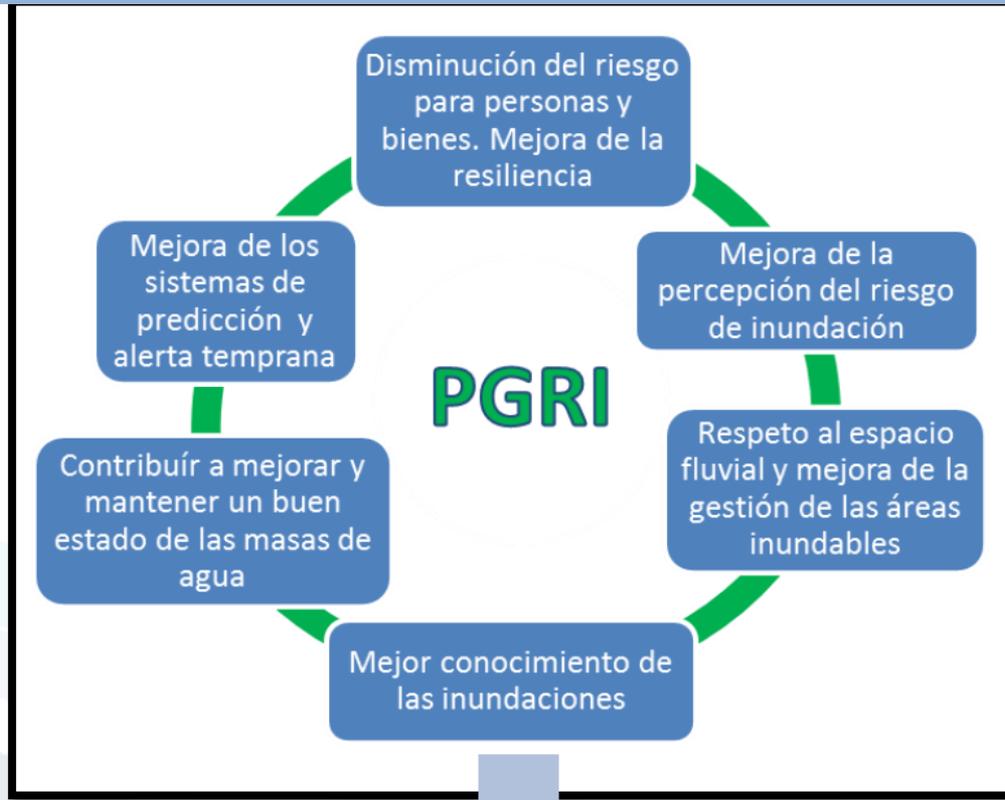


PROYECTO HAZRUNOFF: SELECCIÓN CUENCA PILOTO



PROYECTO HAZRUNOFF

DMA

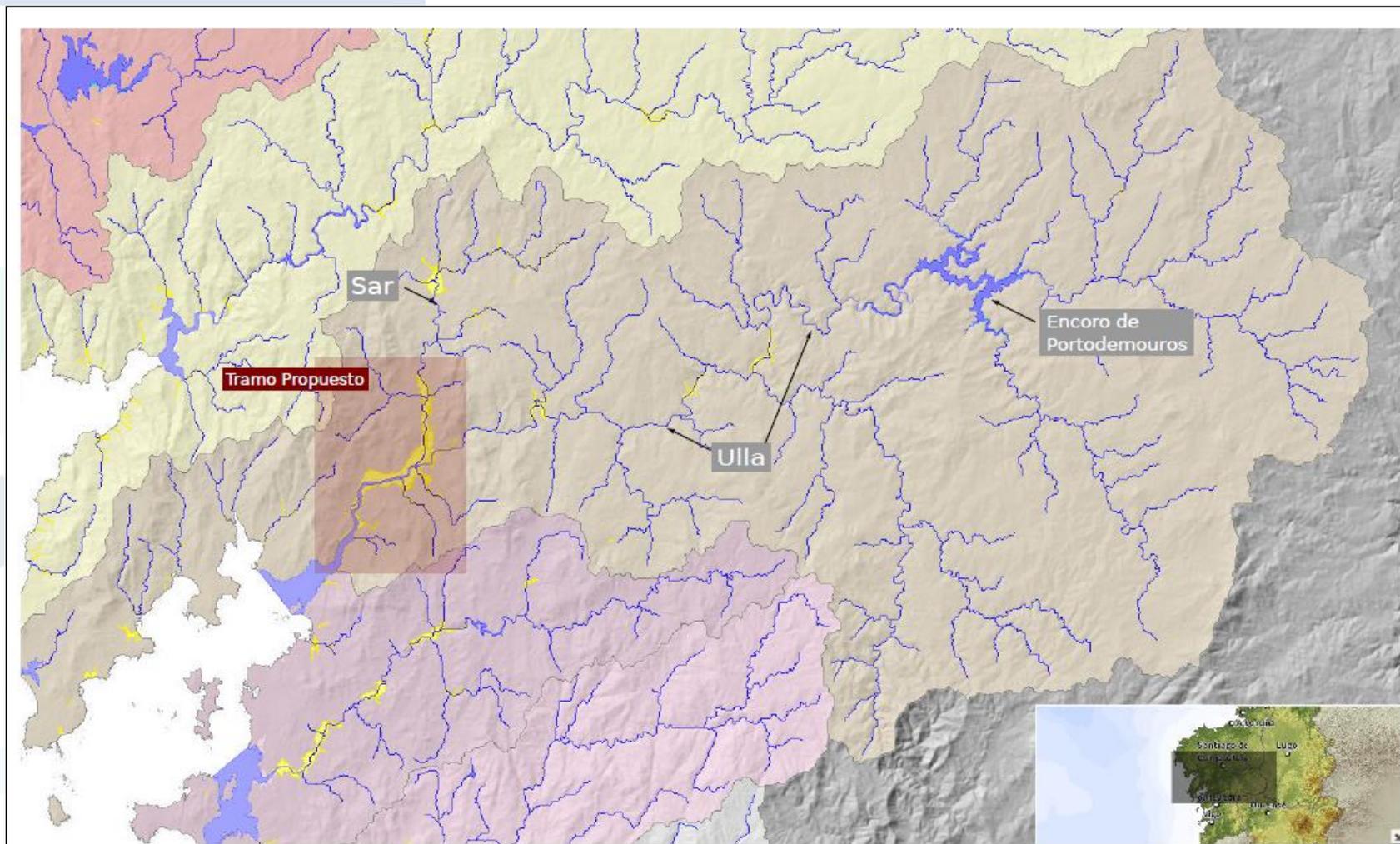


DIRECTIVA INUNDACIONES

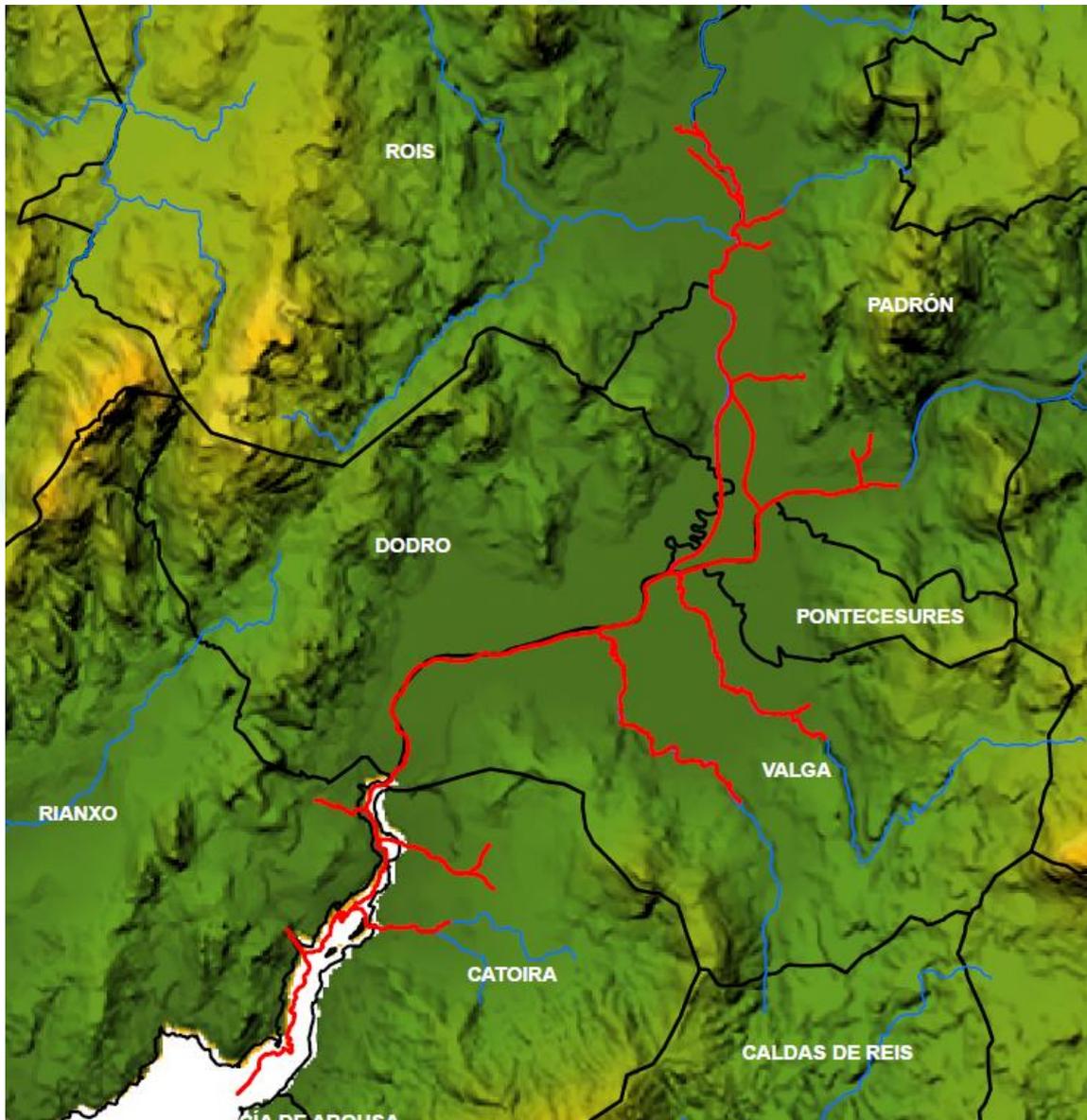
PROYECTO HAZRUNOFF

**MEJORA GESTIÓN RIESGO
INTEGRACIÓN LÍNEAS TRABAJO**

SELECCIÓN CUENCA PILOTO



CUENCA PILOTO HAZRUNOFF



ARPSI
ES014-CP050211
ULLA-SAR

ARPSI fluvial con el
mayor nivel de riesgo

52,6 km

Concellos afectados:

Pontecesures-Valga-Padrón-
Catoira-Rois-Dodro-Rianxo-
Vilagarcía de Arousa

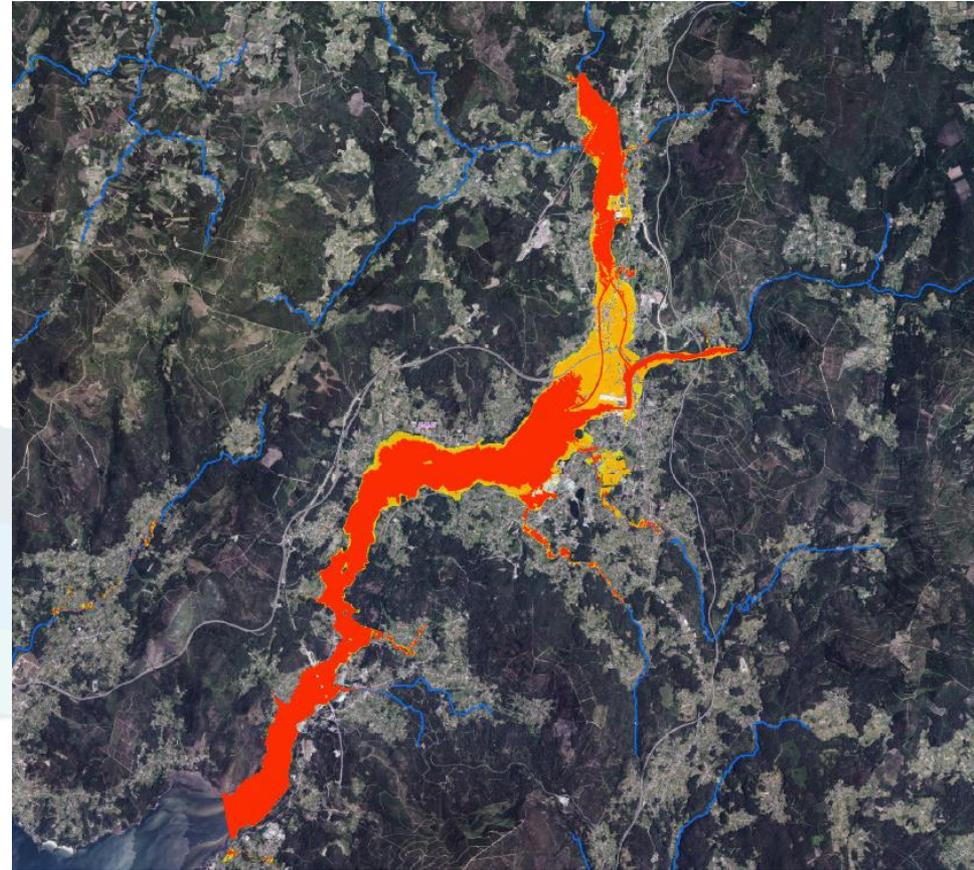


ASPECTO CLAVES DEL PLAN ESPECÍFICO ARPSI ULLA-PADRÓN

□ SINGULARIDADES

- ✓ **ACTUACIÓN COORDINADA DE TODAS LAS AUTORIDADES COMPETENTES (8 CONCELLOS AFECTADOS)**
- ✓ **IMPORTANCIA URBANISMO: NÚCLEOS URBANOS CONSOLIDADOS (PADRÓN)**
- ✓ **EFFECTO PRESA PORTODEMOUROS**
- ✓ **EFFECTO DE LA CONDICIÓN DE CONTORNO DE MAREA: ESTUDIO PROBABILÍSTICO COMBINADO MAREA-CAUDAL**
- ✓ **ACTUALIZACIÓN MODELOS DIGITALES DEL TERRENO**

MAPA LLANURAS DE INUNDACIÓN

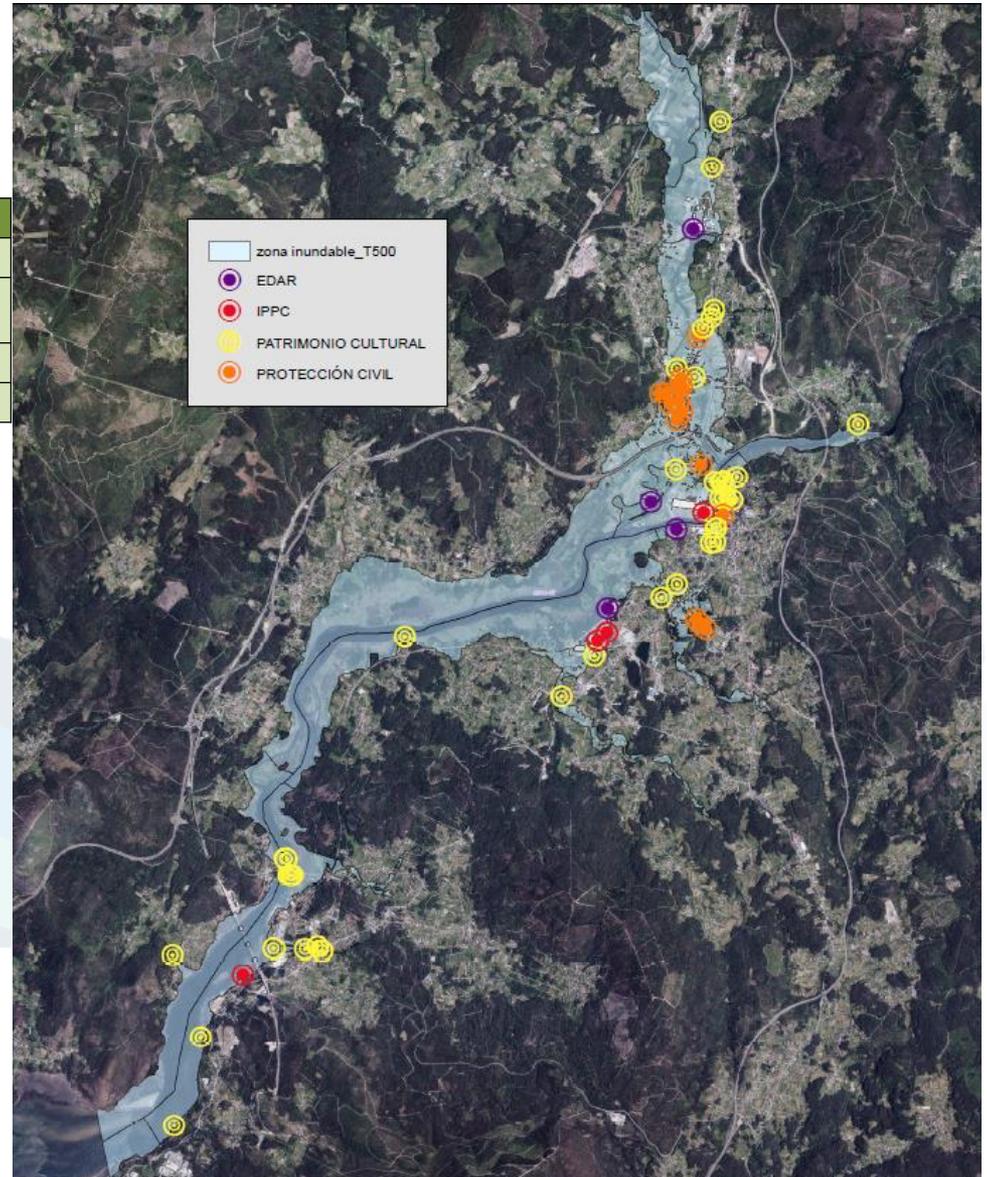


CUENCA PILOTO HAZRUNOFF

MAPA RIESGO PUNTOS DE ESPECIAL
IMPORTANCIA.
IPPCs - EDARs

AFECCIÓN	nombr_inst	AFECCIÓN
IPPC	FINANCIERA MADERERA, S.A.	MUY GRAVE
IPPC	EXTRUGASA: EXTRUSIONADOS GALICIA, S.A.	MUY GRAVE
IPPC	ALUMINIOS PADRÓN, S.A.	MUY GRAVE
IPPC	PRODUCTOS ULLA SL (inactiva)	LEVE

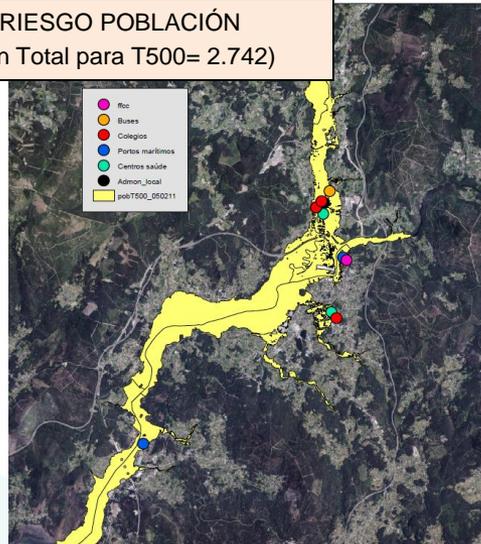
AFECCIÓN	cod_edar	AFECCIÓN
EDAR	EDAR104	MUY GRAVE
EDAR	ES014EDAR360440111	GRAVE
EDAR	ES014EDAR150650305	MUY GRAVE
EDAR	ES014EDAR360560411	LEVE



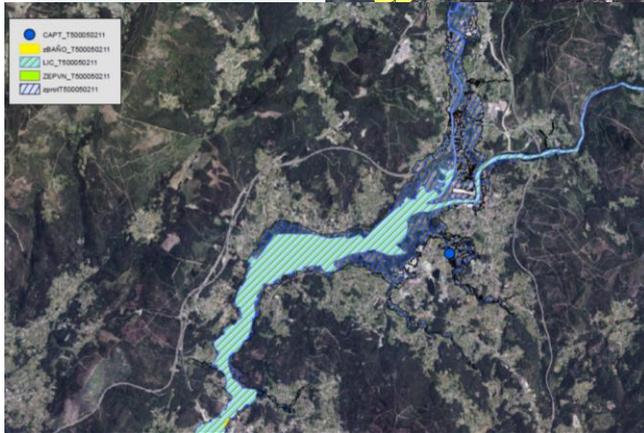
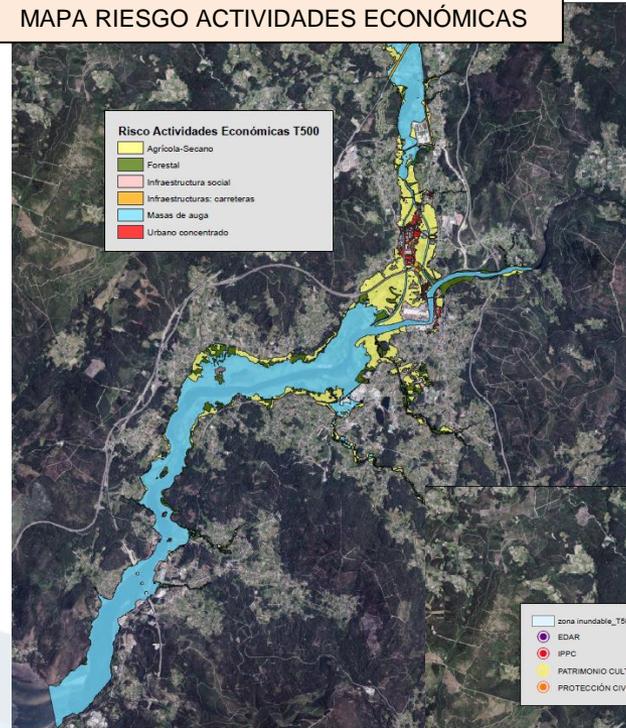
Puntos de especial importancia

CUENCA PILOTO HAZRUNOFF

MAPA RIESGO POBLACIÓN
(Poblacion Total para T500= 2.742)



MAPA RIESGO ACTIVIDADES ECONÓMICAS

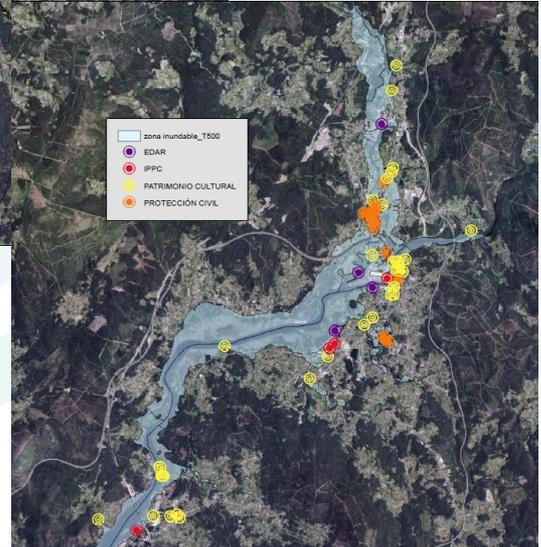


MAPA RIESGO AREAS IMPORTANCIA MEDIOAMBIENTAL

Zonas de Captación: Cortiñas

Masa de Agua Uso Recreativo: Río Ulla Catoira

Zonas de Protección de Hábitats o Especies: ZECs Sistema Fluvial Ulla-Deza



MAPA RIESGO PUNTOS DE ESPECIAL IMPORTANCIA.

Protección Civil

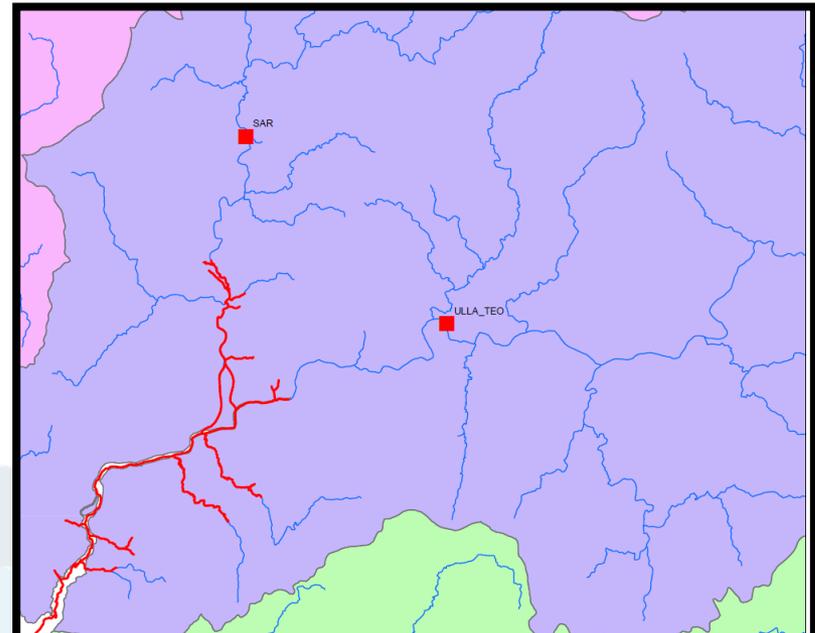
Patrimonio

Sistemas de alerta temprana y redes de medida

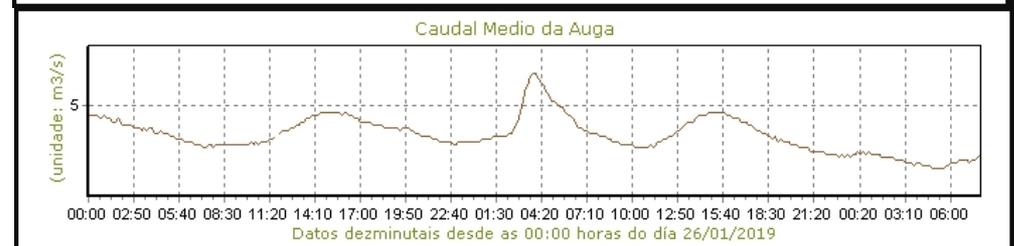
- Red Oficial de Aforos (ROA) de la Demarcación Hidrográfica de Galicia-Costa

PREVENCIÓN Y PREPARACIÓN

- 540 SAR



- 554 ULLA TEO

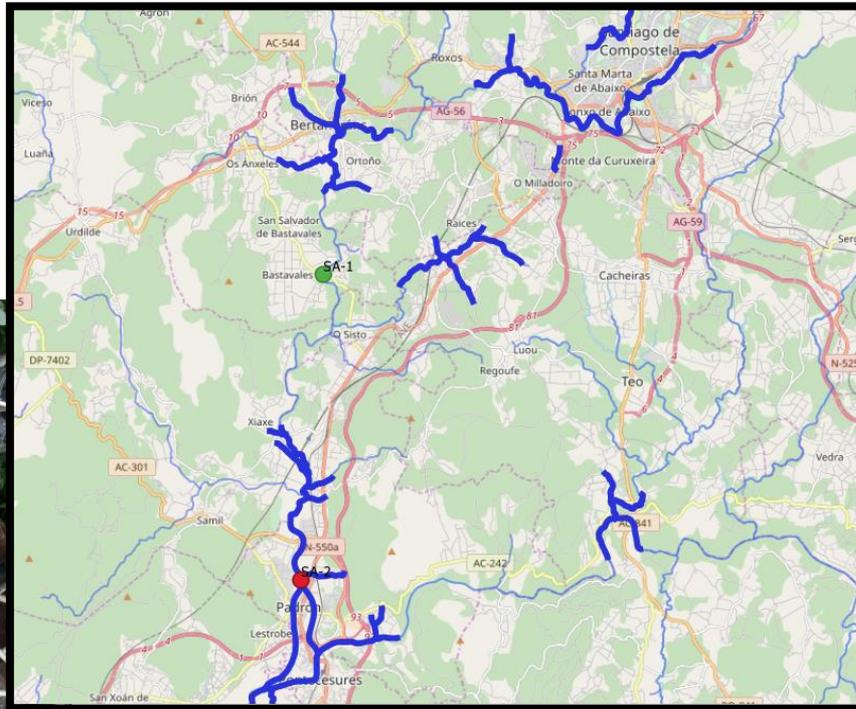


Sistemas de alerta temprana y redes de medida

- Red de Calidad y Vertidos (red CAVE)

Miden temperatura, conductividad, turbidez, oxígeno disuelto y PH

- SA -1
- SA -2 , no operativa



DIRECTIVA MARCO DEL AGUA

PUNTOS DE SEGUIMIENTO DENTRO DEL AMBITO DEL PROYECTO



codDMA	UTMX (ETRS89)	UTMY (ETRS89)	Rio
14.RW.05.310	530400	4731200	rio Ulla
14.RW.05.380	527800	4732100	rio Sar

CodDMA	Tipo	UTMX (ETRS89)	UTMY (ETRS89)	Transicion
TW-29-10-B	Bajamar	519052	4721122	desembocadura Ulla
TW-29-10-P	Pleamar	519052	4721122	desembocadura Ulla
TW-29-20-B	Bajamar	521691	4723855	desembocadura Ulla
TW-29-20-P	Pleamar	521691	4723855	desembocadura Ulla

DIRECTIVA MARCO DEL AGUA

Parámetros F-Q, microbiológicos y químicos analizados en aguas continentales y de transición

ELEMENTOS DE CALIDAD		INDICADOR		FRECUENCIA
Grupo parámetros general	Condiciones fisico-químicas generales	Profundidad de visión disco de Secchi	Temperatura del agua	trimestral
		pH	Sólidos en suspensión	
		Oxígeno disuelto	Conductividad	
		Tasa de saturación de oxígeno disuelto	Salinidad	
		Amonio total	Turbidez	
		Nitrógeno total	Silicatos	
		Nitratos	Fósforo total	
		Nitritos	Fosfatos	
		Nitrógeno orgánico	Nitrógeno inorgánico	
		Carbono orgánico total	Carbono orgánico disuelto	
	Condiciones microbiológicas	Coliformes fecales	Streptococos fecales	
		Coliformes totales	Escherichia coli	
	Contaminantes específicos individuales		Concentración en agua del contaminante sustancia prioritaria/preferente (Anexos IV y V R.D 817/2015)	

Elemento de calidad biológico e hidromorfológico en aguas continentales

ELEMENTOS DE CALIDAD	INDICADOR	FRECUENCIA
Diatomeas	Índice multimétrico de diatomeas*	1 vez cada 2 años
Flora acuática: Macrófitos	Índice Biológico de Macrófitos en Ríos en España (IBMR)	1 vez cada 2 años
Fauna bentónica de invertebrados	Multimétrico específico del tipo	1 vez cada 2 años
Condiciones morfológicas	QBR + IHF + HMF	1 vez cada 2 años

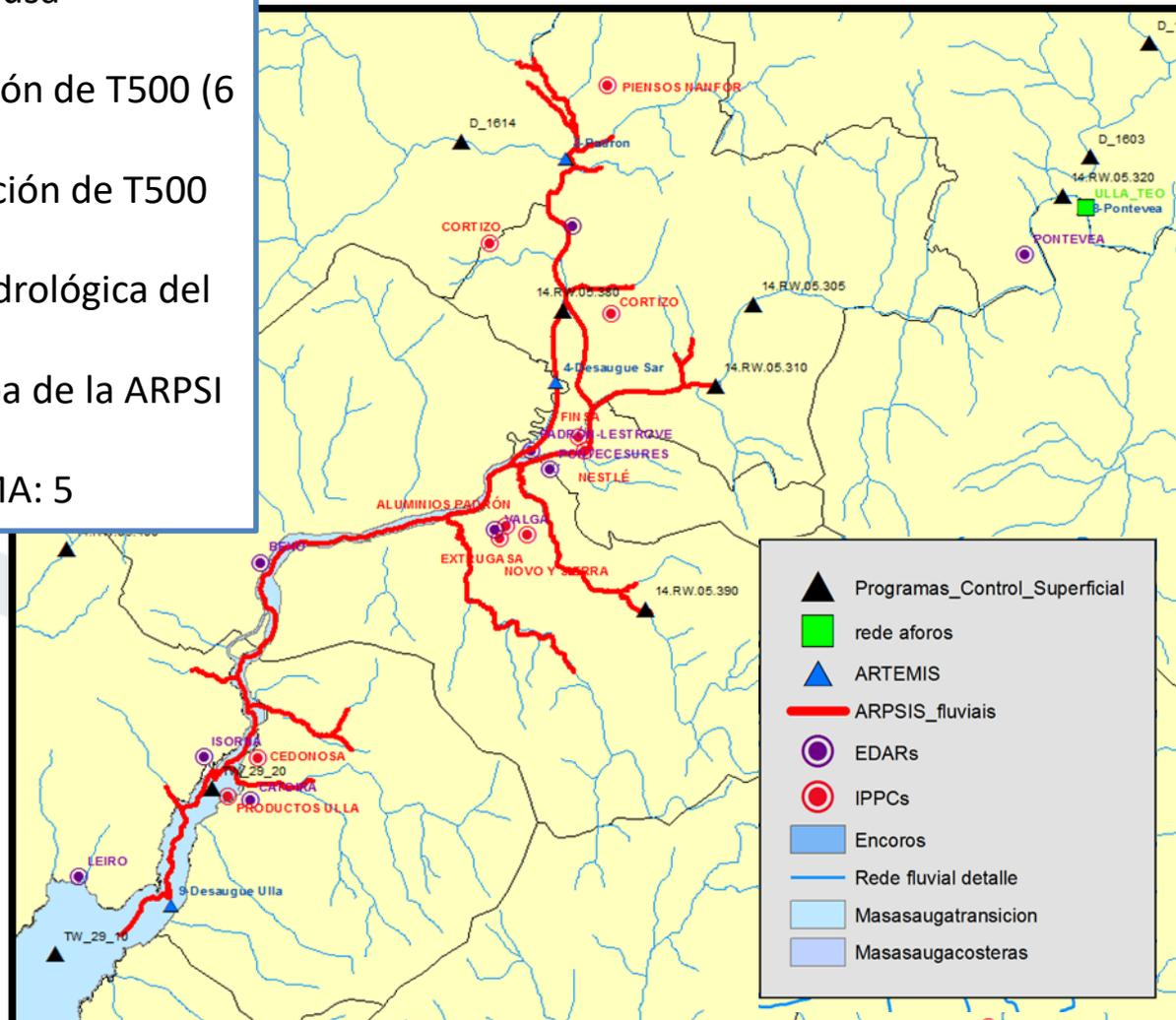
Elemento de calidad biológico en aguas de transición

ELEMENTO DE CALIDAD	INDICADOR	FRECUENCIA
Fitoplancton	indicador percentil 90 de la concentración de la clorofila a	2 veces/año

CUENCA PILOTO HAZRUNOFF

ES014CP050211 Ulla-Sar

- Cuenca río Ulla (embalse Portodemouros)
- Desembocadura en el Mar
- ARPSI mayor riesgo
- Concellos: Pontecesures-Valga-Padrón-Catoira-Rois-Dodro-Rianxo-Vilagarcía de Arousa
- Lonxitude: 52,6 km
- IPPCs: 4 sobre la llanura de inundación de T500 (6 en las proximidades)
- EDARs: 4 sobre la llanura de inundación de T500 (3 en las proximidades)
- ARTEMIS: 3 puntos de predicción hidrológica del sistema ARTEMIS
- Red Aforos: 2 estaciones aguas arriba de la ARPSI (ríos Ulla y Sar)
- Programas de control superficial DMA: 5



GRACIAS POR SU ATENCIÓN

*Belén Quinteiro Seoane
Mónica Velo Cid
Laura Fernández Núñez*

planinundacions.augasdegalicia@xunta.gal
augasdegalicia.dma@xunta.es