



Monitorización ambiental de embalses hidroeléctricos para predecir el comportamiento de la calidad de las aguas.

D. Javier Agís Iglesias
Gas Natural Fenosa Generación

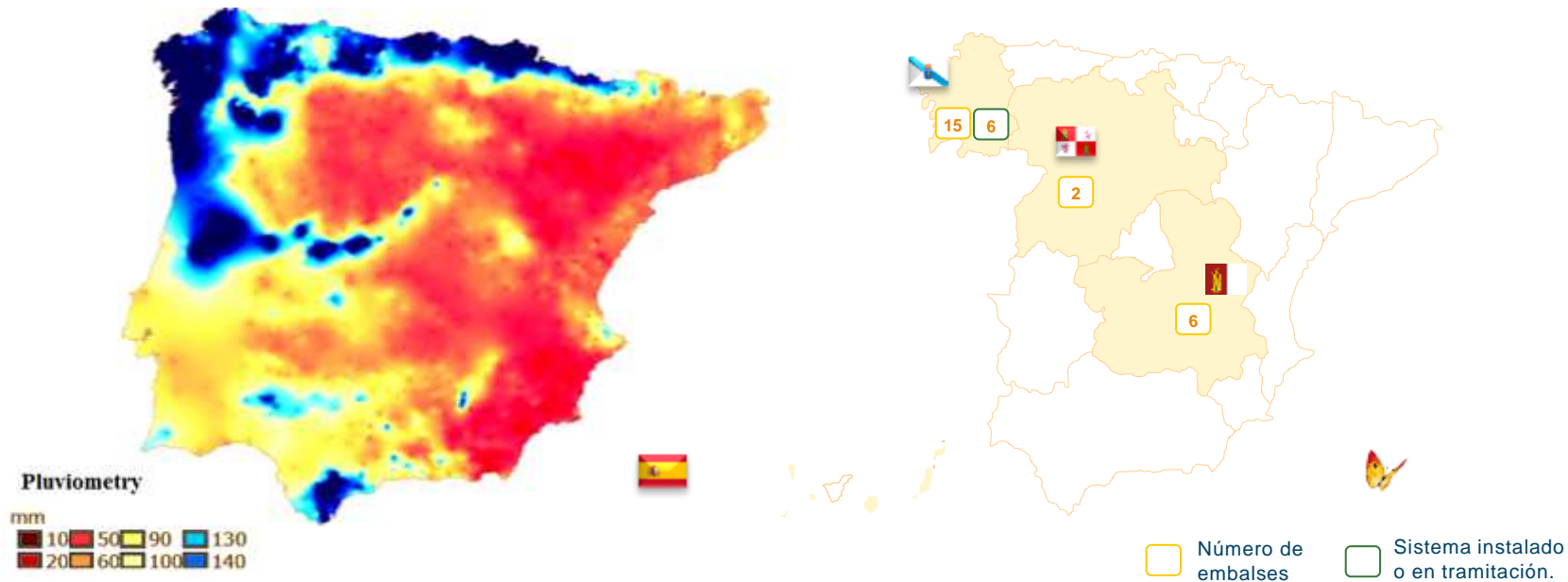
25 de abril de 2018



**Porque la necesidad de
monitorización de datos
de calidad de agua?**

1

Embalses de GNF en España



✓ **GNF gestiona 23 embalses en España.**

Fuente: <http://www.mapama.gob.es/es/ceneam/recursos/pag-web/conservacion/atlas.aspx>; GNF

Gestión de embalses GNFG

Blooms de algas

Por lo general, es causada por aportaciones altas de Nitrógeno / Fósforo y provoca efectos muy negativos en la calidad del agua.

Descenso Oxígeno disuelto

El embalse está estratificado por las condiciones climáticas, provocando una capa anóxica que una vez que pasa por la turbina o cualquier elemento de desagüe, puede provocar un problema ambiental aguas abajo de la masa de agua.

Turbidez del agua por sólidos en suspensión

El agua se utiliza para el consumo humano y los sólidos puede dar lugar a problemas de salud y/o mortandad de peces.

**Concenciación ambiental
(Cantidad Vs. Calidad)**

Gestión de embalses GNFG

Bloom de cianofíceas



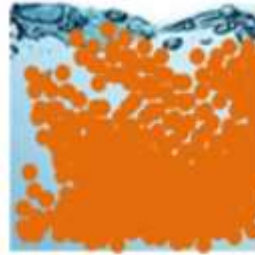
Gestión de embalses GNFG

Condiciones de anoxia



Gestión de embalses GNFG

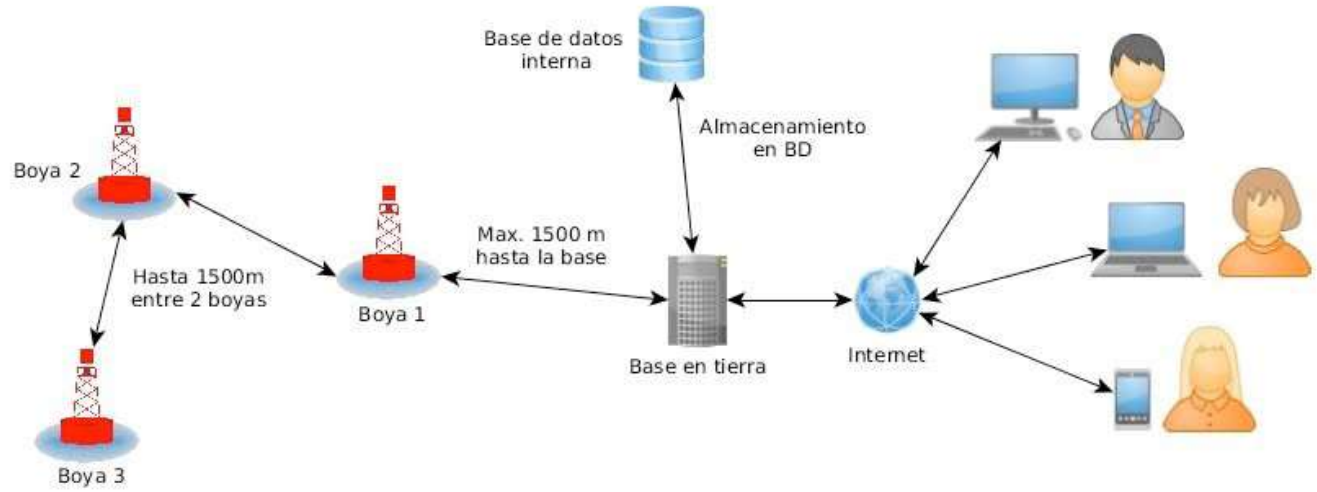
Turbidez del agua



**Monitorización de
parámetros
limnológicos**

2

Uso de datos para toma de decisiones



Búsqueda de un mayor conocimiento del medio: Mayor anticipación

Uso de datos para toma de decisiones



Sistema para estudiar

- PH
- OD
- ORP
- FICOCIANINA
- CLOROFILA
- TURBIDEZ
- EC
- TEMPERATURA

Medidas Atmosféricas



- Otros aspectos relevantes
- ✓ Energía
 - ✓ Comunicación
 - ✓ Autonomía ciclo limpieza

Uso de datos para toma de decisiones

1. La política de gestión de los recursos hídricos en la Unión Europea se centra en la optimización de la operación para proteger la calidad del agua y las especies biológicas

Directiva 2000/60/EC



Real Decreto 817/2015



2. Los mediciones serán compartidas con los Organismos de Cuenca responsables de nuestras explotaciones.
- ✓ Garantizar el uso sostenible del agua por parte de individuos y empresas



Sistema de predicción y resultados

3

Sistema y resultados

Informes

As Conchas

Gráficas

Predicciones

Tablas

Base de datos
seleccionada:
As Conchas
As Conchas
11/09/2017 3:00:04

Inicio

Año: [▼] Mes: [▼]
septiembre de 2017
[<] [>]
[Mo] [Ma] [Mi] [Ju] [Vi] [Sa] [Do]
28 29 30 31 1 2 3
4 5 6 7 8 9 10
11 12 13 14 15 16 17
18 19 20 21 22 23 24
25 26 27 28 29 30 1
2 3 4 5 6 7 8

Fin

Año: [▼] Mes: [▼]
septiembre de 2017
[<] [>]
[Mo] [Ma] [Mi] [Ju] [Vi] [Sa] [Do]
28 29 30 31 1 2 3
4 5 6 7 8 9 10
11 12 13 14 15 16 17
18 19 20 21 22 23 24
25 26 27 28 29 30 1
2 3 4 5 6 7 8

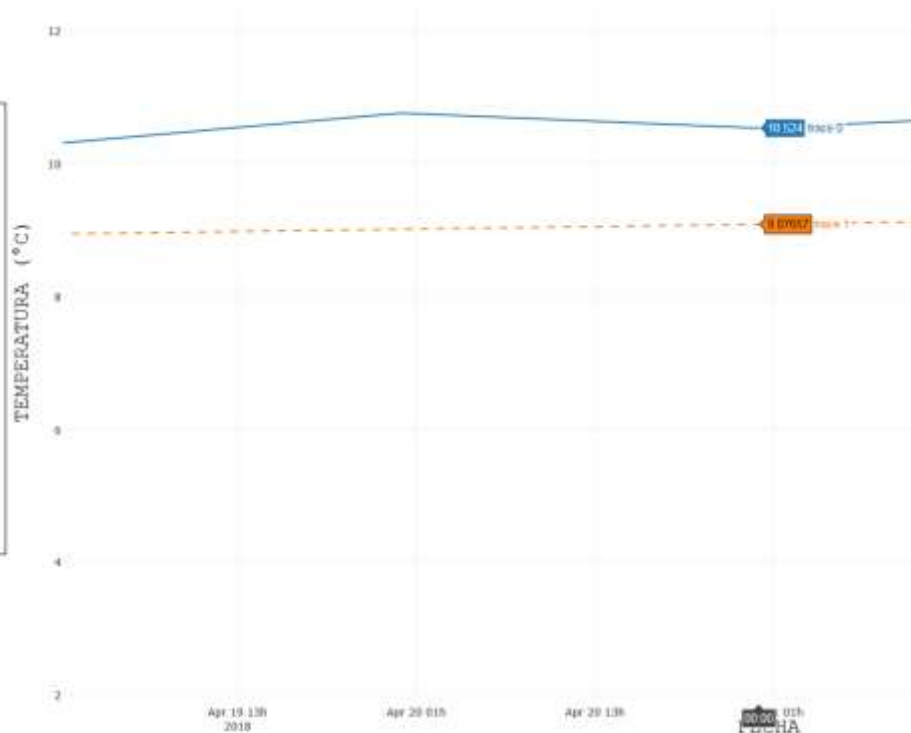
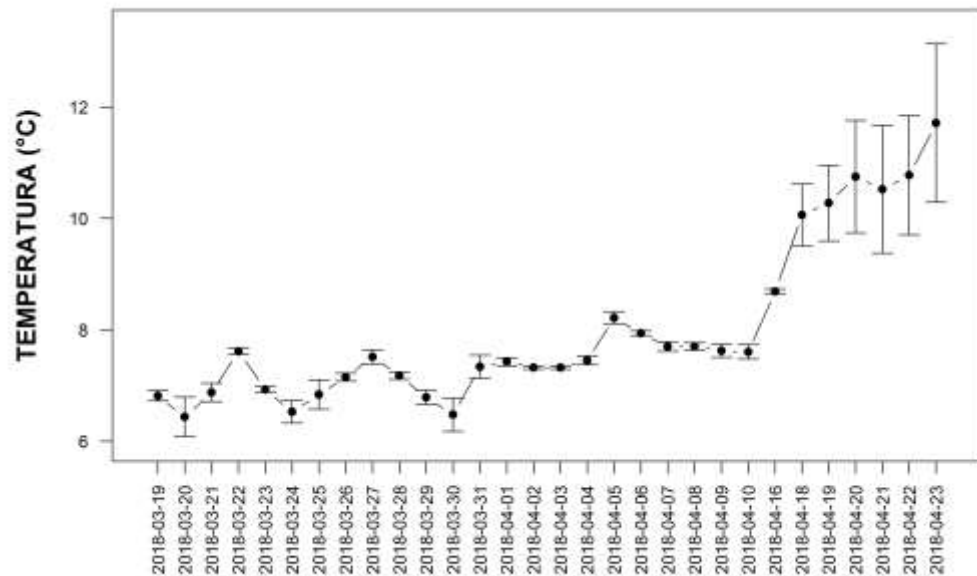
Filtro temporal



Inicio
Acercar de
Contacto
Terminar sesión

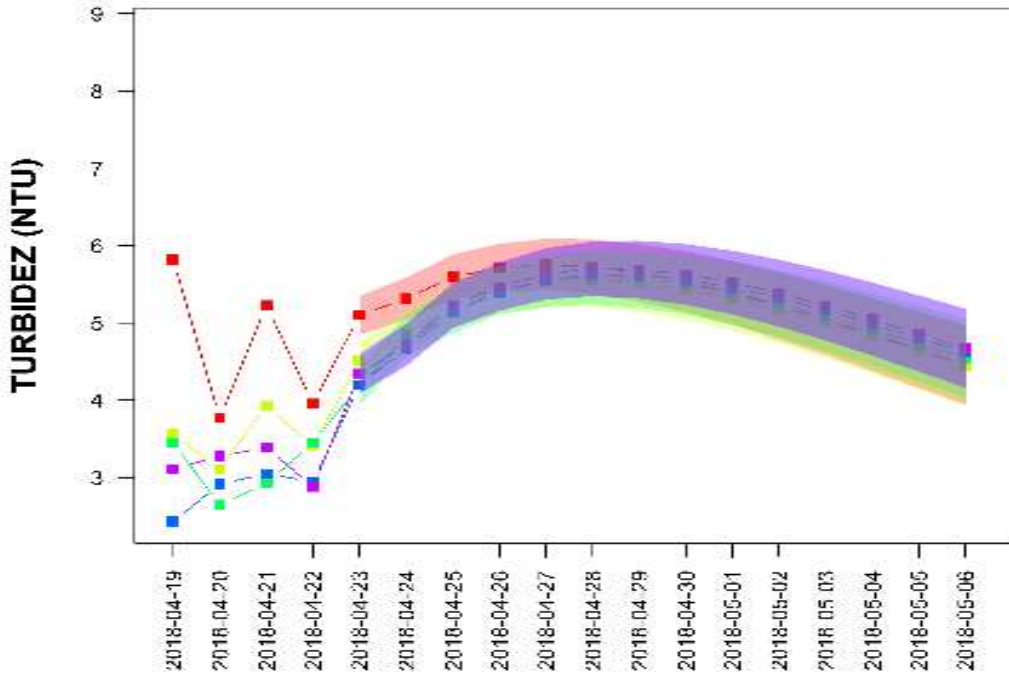
Control operacional.

Medidas mensuales de temperatura.



Predicción de la calidad del agua

Técnicas de aprendizaje automático determinar predicción de evolución variable



El modelo de predicción permite un análisis combinado de las diferentes variables de forma integrada. (análisis correlación)

Monitorización ambiental de embalses

Conclusiones

La captura de muestras no ha sido el único problema a resolver: Energía, Sistema de comunicaciones, autonomía de ciclos de limpieza, ...

Sistema experto que requiere una curva de aprendizaje específica por embalse para obtener buenos resultados en el futuro integrando diferentes variables ambientales.

Muy buena acogida por parte de los organismos de cuenca como herramienta de referencia para la toma de decisiones.

Mejor integración de los aprovechamientos hidroeléctricos con su entorno adelantándose a posibles afecciones aguas abajo y minimizando posibles restricciones de funcionamiento.

Muchas gracias

Esta presentación es propiedad de Gas Natural Fenosa. Tanto su contenido temático como diseño gráfico es para uso exclusivo de su personal.

©Copyright Gas Natural SDG, S.A.

