



Fundación  
Agustín de Betancourt



CICC



# **III MÁSTER INTERNACIONAL EN EXPLOTACIÓN Y SEGURIDAD DE PRESAS Y BALSAS**

## **SOFTWARE DE GESTIÓN DE EMERGENCIAS Y DE AYUDA A LA DECISIÓN, EN PRESAS Y BALSAS**

**Caso de aplicación: balsas de La Gitana, El Rosario y La Restinga**

**Fernando Iniesta Hornero**

**Ingeniero Agrónomo**

**Comunidad de Regantes del Bajo Guadalquivir**

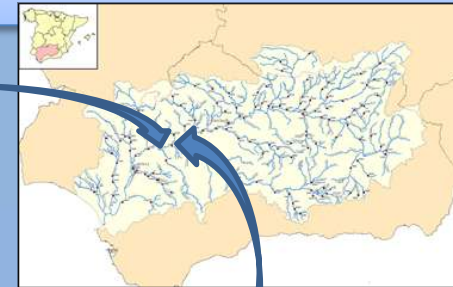
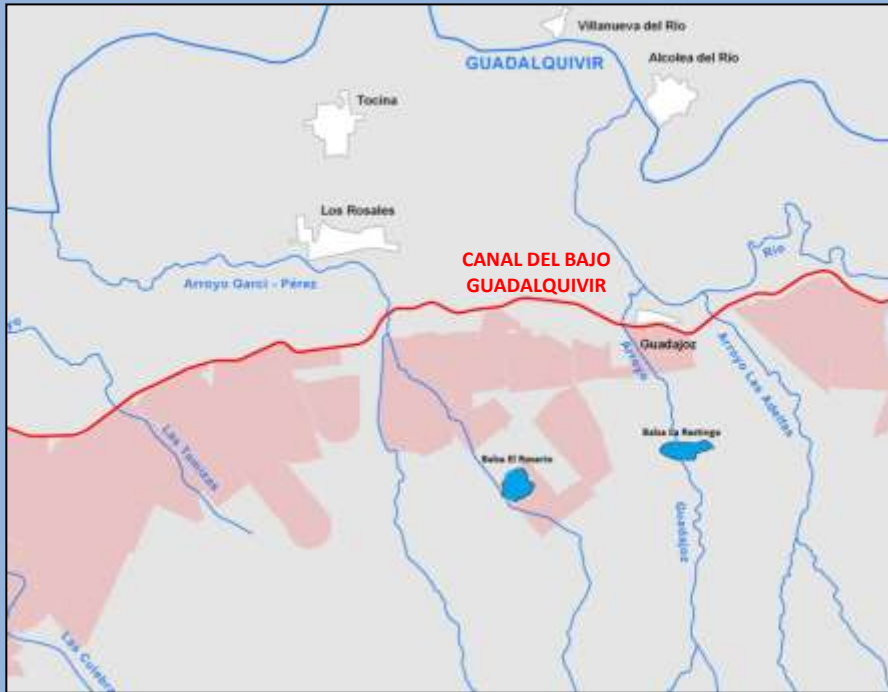
**[finiesta@crbajoguadalquivir.com](mailto:finiesta@crbajoguadalquivir.com)**

***Jueves, 7 de febrero de 2013***

# ÍNDICE

- Presentación de las balsas (C.R. del Bajo Guadalquivir)
  - La Gitana
  - El Rosario
  - La Restinga
- Implantación de Planes de Emergencia de Presas
- Software de gestión de emergencias y de ayuda a la toma de decisiones

## Localización



## Balsa de La Gitana



Provincia: Sevilla

Término municipal: Lora del Río y Carmona

**Arroyo:** Azanaque

**Volumen de la balsa (NMN):** 9,77 hm<sup>3</sup>

Nivel Máximo Normal (NMN) = cota aliviadero: 53,50 m.s.n.m.

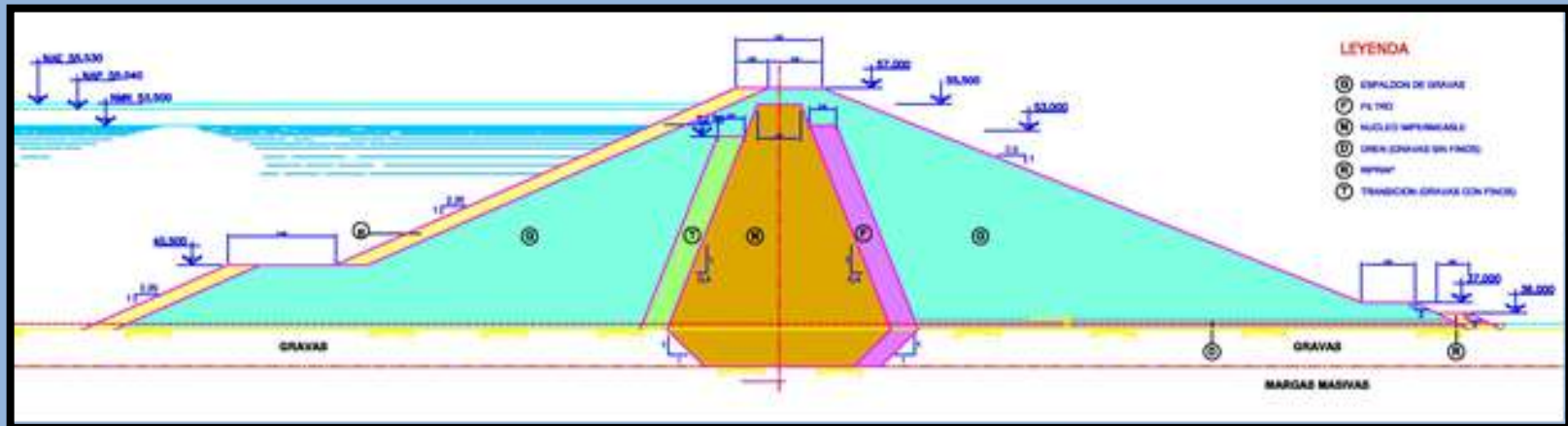
Dique de Cierre: GRAN PRESA

Construcción: octubre de 2008 - febrero de 2009

**Clasificación** en función del riesgo potencial: A (2009)

**Plan de Emergencia:** redactado, aprobado e **implantado (2012)**

## Balsa de La Gitana



**Tipo:** materiales sueltos (núcleo de margas y espaldones de grava)

Planta: recta

**Altura:** 26 m

Cota de coronación: 57,00 m.s.n.m.

**Longitud de coronación:** 701 m

Volumen de tierras: 540.320 m<sup>3</sup>

Galería de acceso a cámara de válvulas de desagüe de fondo

Desagüe de fondo: una galería que se bifurca en dos conducciones

**Aliviadero:** labio fijo tipo Morning Glory

## Balsa de El Rosario



Provincia: Sevilla

Término municipal: Carmona

**Arroyo:** Fuente de la Parra

**Volumen de la balsa (NMN):** 2,04 hm<sup>3</sup>

Nivel Máximo Normal (NMN) = cota aliviadero: 60,75 m.s.n.m.

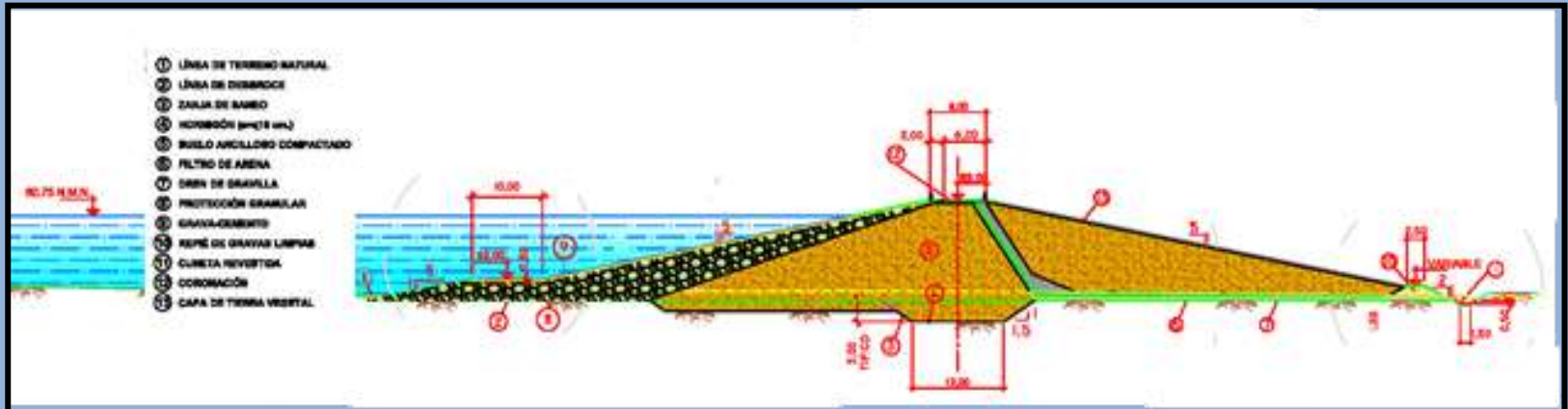
Dique de Cierre: GRAN PRESA

Construcción: otoño de 2008 - principios de 2009

**Clasificación** en función del riesgo potencial: A (2007)

**Plan de Emergencia:** redactado, aprobado e **implantado (2012)**

## Balsa de El Rosario



**Tipo:** materiales sueltos (núcleo de margas y espaldones de grava)

Planta: recta

**Altura:** 17,5 m

Cota de coronación: 63,00 m.s.n.m.

**Longitud de coronación:** 460 m

Volumen de tierras: 365.500 m<sup>3</sup>

Galería de acceso a cámara de válvulas de desagüe de fondo

Desagüe de fondo: una galería que se bifurca en dos conducciones

**Aliviadero:** labio fijo tipo Morning Glory

## Balsa de La Restinga



Provincia: Sevilla

Término municipal: Carmona

**Arroyo:** Guadajoz

**Volumen de la balsa (NMN):** 2,60 hm<sup>3</sup>

Nivel Máximo Normal (NMN) = cota aliviadero: 54,25 m.s.n.m.

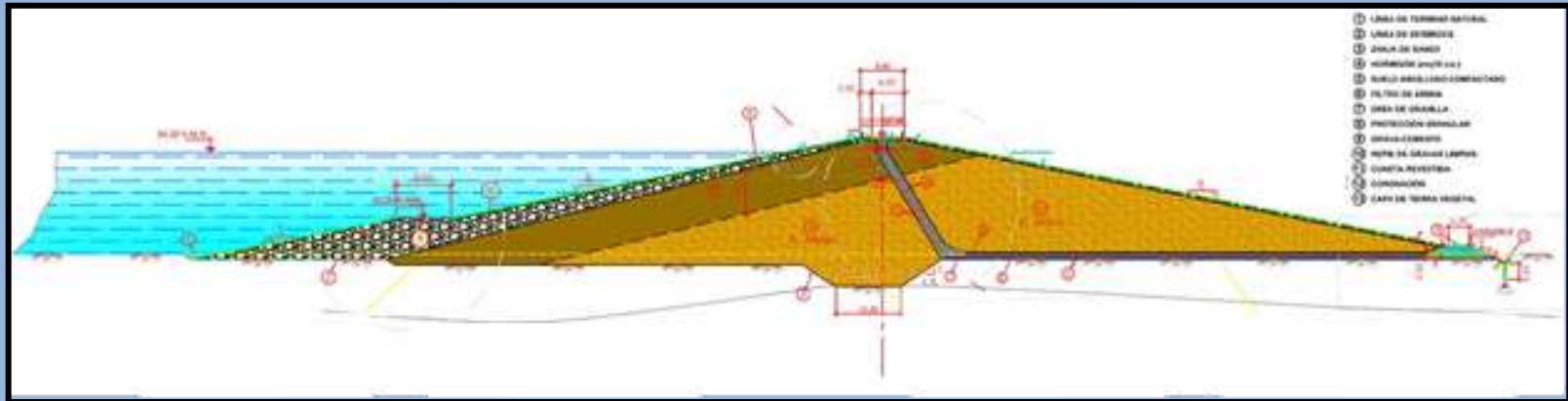
Dique de Cierre: GRAN PRESA

Construcción: verano de 2008 - verano de 2010

**Clasificación** en función del riesgo potencial: A (2007)

**Plan de Emergencia:** redactado, aprobado e **implantado (2012)**

## Balsa de La Restinga



**Tipo:** materiales sueltos (núcleo de margas y espaldones de grava )

Planta: recta

**Altura:** 23 m

Cota de coronación: 57,00 m.s.n.m.

**Longitud de coronación:** 525 m

Volumen de tierras: 610.000 m<sup>3</sup>

Galería de acceso a cámara de válvulas de desagüe de fondo

Desagüe de fondo: galería que se bifurca en dos conducciones

**Aliviadero:** labio fijo tipo Morning Glory

## Sistemas de auscultación de las balsas

- ☐ **Control de presiones intersticiales** en el cimiento y en el cuerpo de presa: piezómetros de cuerda vibrante.
- ☐ **Control de asientos** superficiales: líneas de nivelación topográfica de precisión.
- ☐ Control de desplazamientos horizontales internos: **inclinometría**.
- ☐ Control de movimientos de juntas en galería: **medidores tridimensionales de juntas**.
- ☐ **Control de convergencias** en túneles: desagües de fondo y aliviaderos.
- ☐ **Control de filtraciones**: aforadores Thomson.

Los aspectos básicos de la implantación de los Planes de Emergencia de Presas son:

- 1. La Sala de Emergencia.**
- 2. El Sistema de Comunicaciones.**
- 3. El Sistema de Aviso a la Población.**
- 4. El Centro de Control.**

## Sala de emergencia

Es el lugar donde se gestionarán las situaciones de riesgo en cualquiera de sus escenarios.

**En la Sala de Emergencia se ubicará el Centro de Control y toda la documentación básica y técnica del P.E.P:**



Sala de Emergencia de  
la balsa de La Gitana

- ✓ Situada en un emplazamiento seguro.
- ✓ Con acceso garantizado.
- ✓ Suministro eléctrico asegurado.
- ✓ Superficie útil suficiente.

## Sistema de comunicaciones

Las misiones principales del sistema de comunicaciones son:

- ✓ Comunicar los avisos pertinentes a los organismos involucrados.
- ✓ Transferir a dichos organismos la información necesaria para gestionar las incidencias.
- ✓ Activar o desactivar los sistemas de alerta.

Y para seleccionar el más adecuado, debemos tener en cuenta:

- ✓ Su permanente disponibilidad.
- ✓ Su fiabilidad (redundancia).
- ✓ Su seguridad (ausencia de falsas alarmas).

## Sistema de comunicaciones

Pero además el sistema de comunicaciones debería disponer de los siguientes servicios complementarios:

- ✓ Servicio de Voz y Datos con los Organismos Involucrados.
- ✓ Servicio de Alerta a la Población.



Cada uno de estos servicios deberá estar soportado por al menos dos medios de comunicación redundantes.

## Sistema de aviso a la población

### Características de un eficaz ***Sistema Aviso Población***

- ✓ Deberá estar siempre listo para su uso.
- ✓ Será operativo incluso en circunstancias extremas.
- ✓ Se activará, desde la sala de emergencia, por orden del Director del Plan de Emergencia.
- ✓ Proporcionará una señal claramente diferenciada de otras alertas.

## Centro de control

Ubicado en la sala de emergencia, será el encargado de integrar todo el sistema de comunicaciones y alerta previsto por el P.E.P.

En general se compone de:

- ✓ Una centralita telefónica.
- ✓ Un grabador de audio.
- ✓ Un frontal de comunicaciones.
- ✓ Un puesto de operador.

El puesto de operador es un ordenador PC donde habitualmente ruedan dos aplicaciones concurrentes:

- ✓ El sistema de Gestión de Comunicaciones.
- ✓ El Sistema de Activación de Aviso a la Población.

## Gestión de la Emergencia

Se trata de una innovación: se integra un software de **gestión de emergencias** con un software **de ayuda a la toma de decisiones**.

Los objetivos son:

- ADOPTAR EL CONCEPTO DE PLAN DE EMERGENCIA EN SU TOTAL INTEGRIDAD

### Simplificar y Asegurar la Gestión de la Emergencia

- Aviso Población
- PROPORCIONAR UNA APLICACIÓN DE SENCILLO MANEJO
- DISPONER DE UNA HERRAMIENTA DE AYUDA, NO DE EJECUCIÓN AUTOMÁTICA
- FACILITAR LA TRANSMISIÓN DE COMUNICACIONES

## Gestión de la emergencia



El software **ComSIR** de **LAFCARR** facilita la gestión de comunicaciones y proporciona el control y monitorización de sistemas de aviso.

### Funciones Básicas



**Gestión y Manejo de los distintos sistemas de aviso a la población (sirenas, señales ópticas y paneles informativos).**



**Gestión y Comprobación automática de dispositivos y comunicaciones.**



**Proporcionar una visualización clara del estado de los equipos y comunicaciones en forma de lista o sobre mapa (Mapa fijo, On-line y Google Earth).**



**Definición de acciones pre-configuradas.**



**Realización de históricos e informes de estado.**



## Gestión de la emergencia



El módulo Web de ComSIR nos aporta importantes ventajas.

### Ventajas



Manejo **fácil e intuitivo** para el usuario.



**Fácil mantenimiento.** Reducción de costes.



**Escalable** en dimensión y prestaciones.



Únicamente requiere de **navegador WEB** en instalaciones del titular.



Capacidad de acceso desde aplicativos **móviles**.



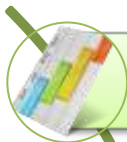
Compatible con **diversos medios de comunicación** (GPRS, VSAT, PMR, TETRA ....).

# Gestión de la emergencia



El módulo gestor **ComSIR** simplifica la ejecución de los planes de emergencia e incrementa la fiabilidad.

## Beneficios



**Simplifica la gestión y conservación del PE** y de las tareas en cada escenario.



Se puede operar mediante navegador o cualquier dispositivo móvil, y por varias personas a la vez. **Multi-Plataforma y Multiusuario**



**Asegura la realización** de los procedimientos y la trazabilidad de las comunicaciones.



**Gestiona los contactos** y sus vías de comunicación asociadas; tfno., móvil, fax, email.



**Mayor fiabilidad.** Protocolos definidos y parametrizados.



**Reducción de costes**, al compartir los recursos entre las 3 instalaciones. **Permite la realización de simulacros del PEP**, para incrementar la operatividad del mismo, al poner de manifiesto los posibles errores en su gestión.

# Ayuda a la decisión

**Dam**data

- **Herramienta DAMDATA de Ofiteco, que es una aplicación web para la gestión integral de los planes de auscultación: implantación, seguimiento e inspecciones periódicas.**

## Objetivos



**Aumentar la seguridad** de las presas a través de la integración de la auscultación en el Programa de Seguridad de Presas del titular.



**Convertir los datos de auscultación en información.**



**Optimizar todo el proceso de evaluación**, desde la adquisición de datos hasta su aplicación en la explotación y gestión de seguridad de presas y balsas.



**Aumentar la utilidad de la auscultación.**



**Ahorrar costes y tiempo.**

## Ayuda a la decisión

Damdata



Aplicación



**Se ejecuta desde el navegador web.** Compatibilidad con otros programas.



**Las actualizaciones son realizadas de forma centralizada,** sin modificar la configuración de ordenadores de usuarios.



**Se accede mediante usuario y contraseña** desde cualquier ordenador conectado a **internet**.

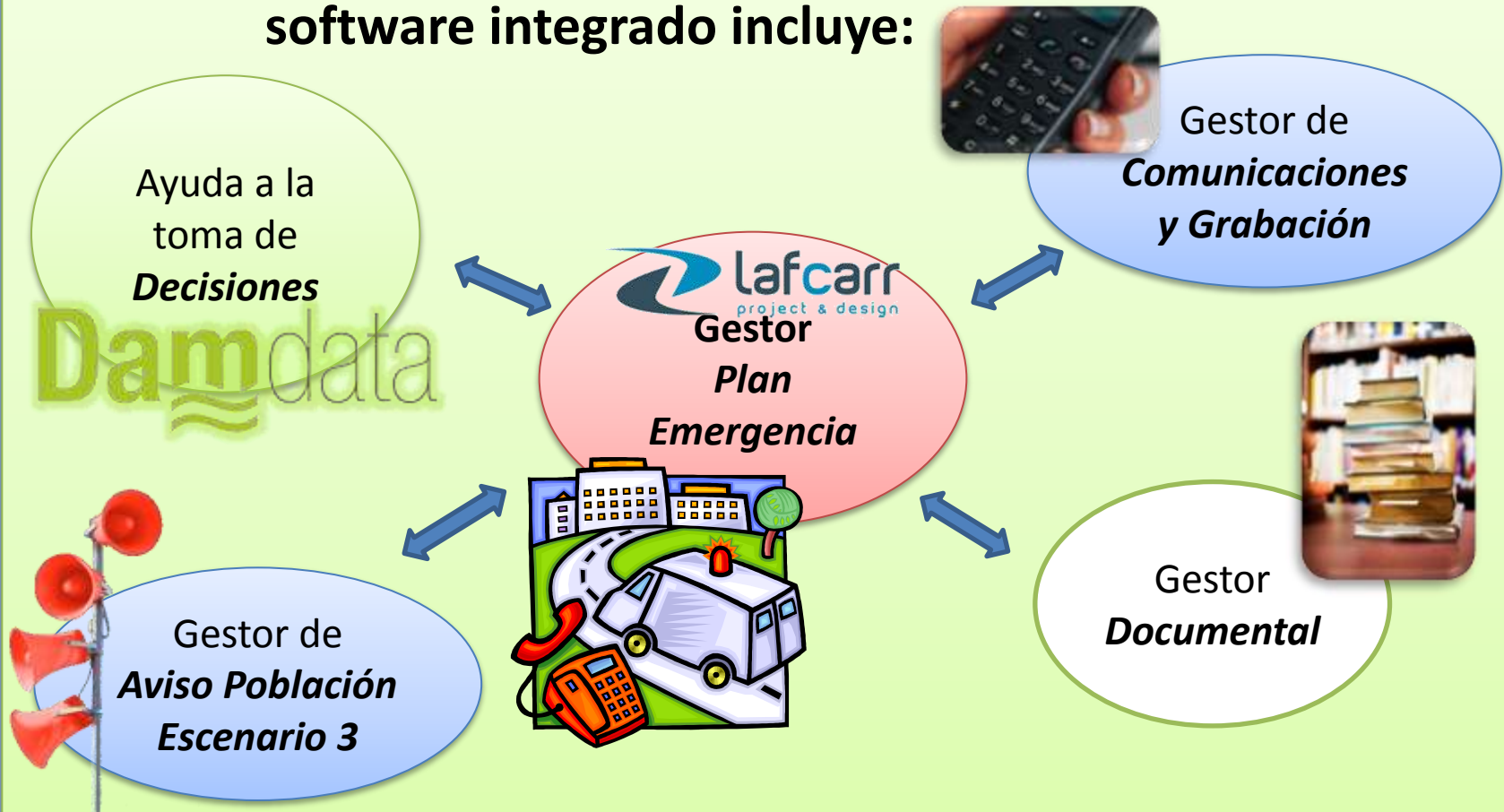


**Base de datos centralizada:** acceso a datos actualizados y verificados.



**El acceso es controlado a través de perfiles de usuario.**

**La gestión del plan de emergencia con este software integrado incluye:**



## Compatibilidad de la integración

Se trata de una plataforma abierta que es capaz de integrar cualquier equipo de cualquier fabricante



## APLICACIÓN DEL PLAN DE EMERGENCIA

### DETECCIÓN DE EMERGENCIAS

Sensores AUS

Sensores AVENIDAS

INSPECCIÓN

SISMOS

PRECIPITACIONES

PMP

### AVISOS Y COMUNICACIONES INTERNAS

Aviso de los Cambio o Alertas producidas

SI CAMBIO DE  
ESCENARIO



### ACTUACIONES A ACOMETER

### COMUNICACIONES EXTERNAS

Orales

Fax

Email

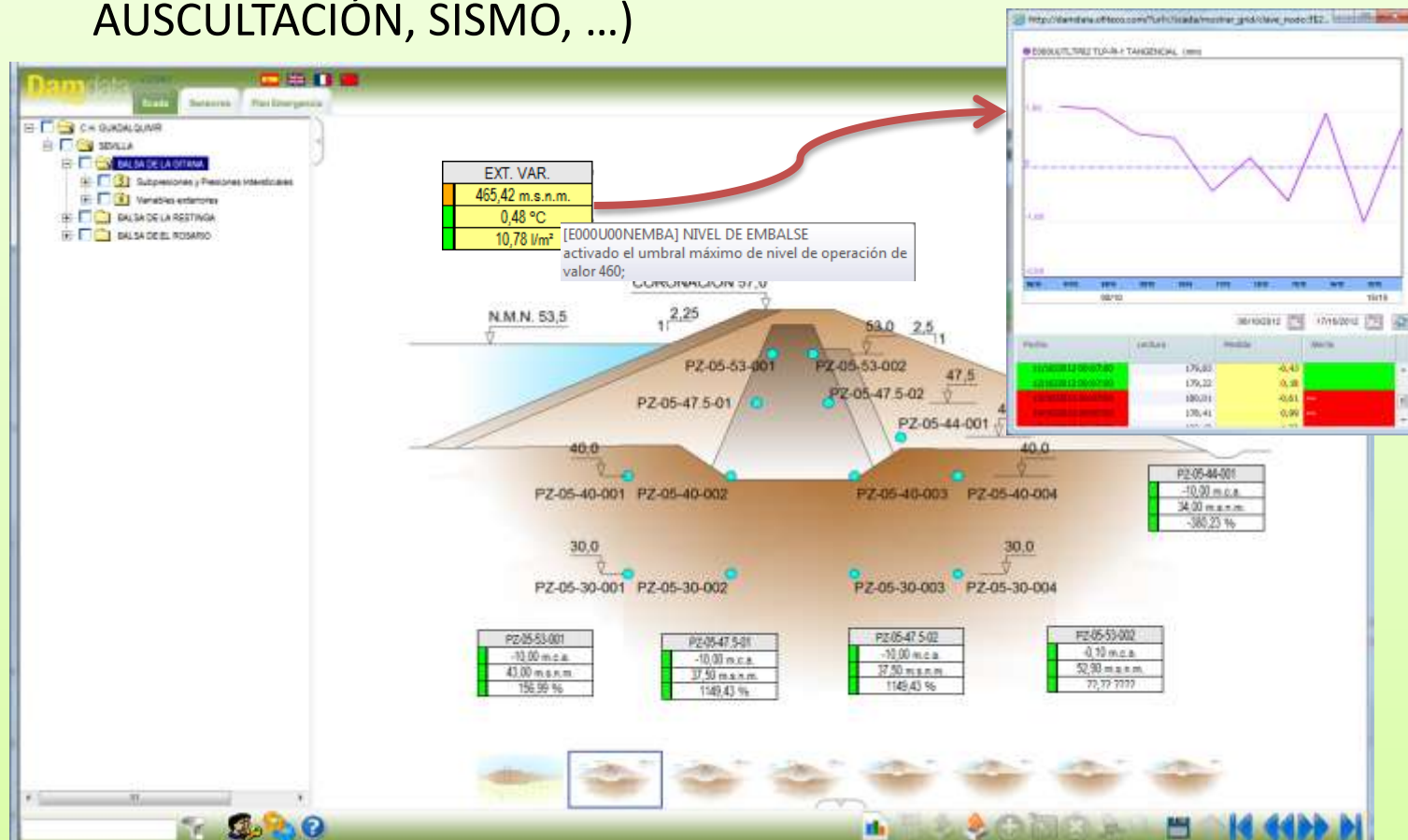


### REGISTRO y ARCHIVO

### INFORMES y DOCUMENTACIÓN

## DETECCIÓN DE EMERGENCIAS

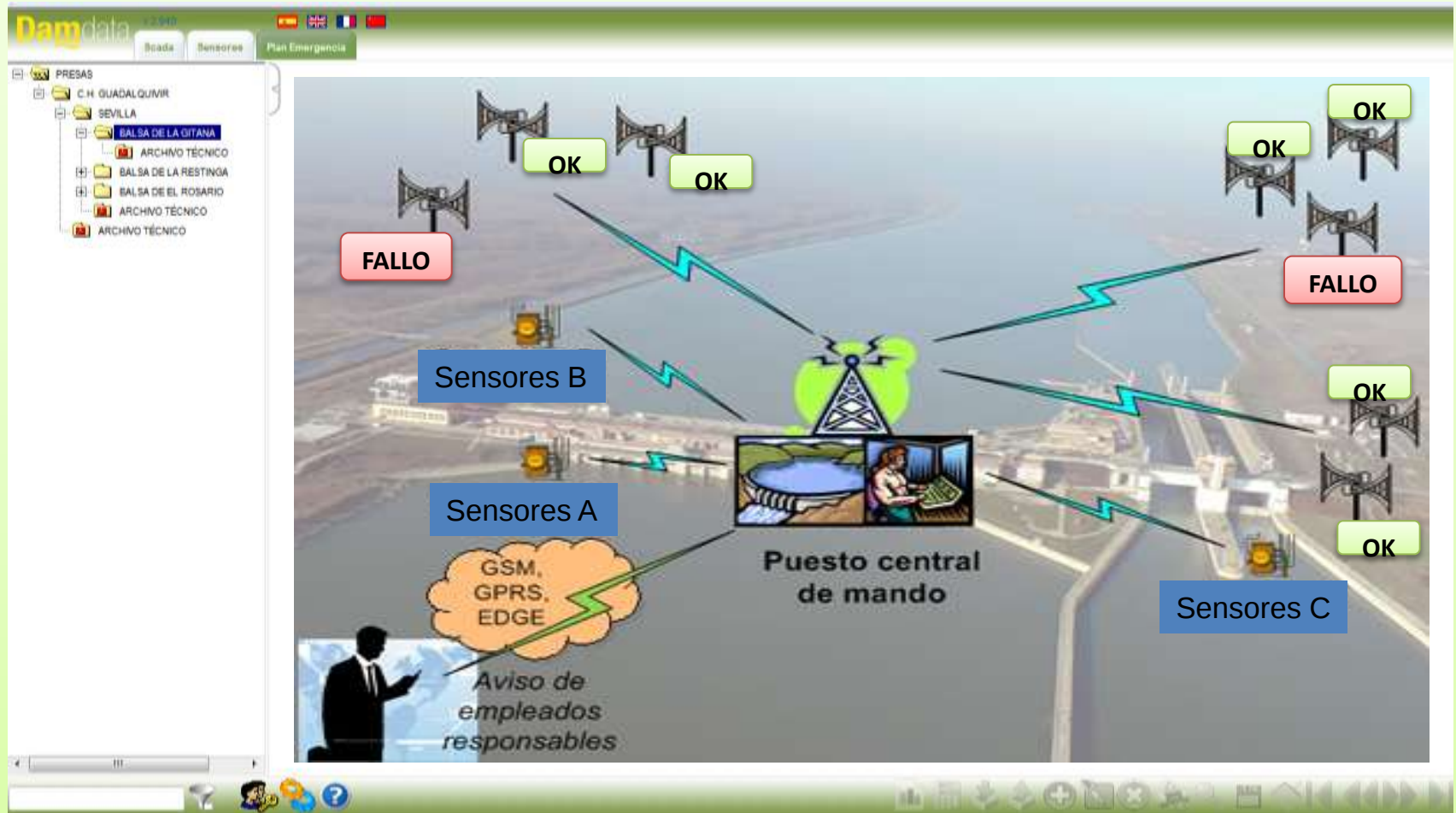
- POR SUPERACIÓN DE UMBRAL DE SENSORES (AVENIDAS, AUSCULTACIÓN, SISMO, ...)



## Ejemplo de Visualización (Monitorización)



Damdata



## DETECCIÓN DE EMERGENCIAS, COMUNICACIONES INTERNAS Y DECLARACIÓN O CAMBIO DE ESCENARIO



## COMUNICACIONES EXTERNAS



MÓDULO GESTOR DEL  
PLAN DE EMERGENCIA



INFORMACIÓN VISUAL DE  
NECESIDAD DE **COMUNICACIÓN**  
**ORAL**

SITUACIÓN: DIRECTOR DEL PLAN  
**DECLARA ESCENARIO** DE  
EMERGENCIA A TRAVÉS DE LA  
APLICACIÓN

UNA VEZ SE HA  
PRODUCIDO ESA  
COMUNICACIÓN ORAL

PLAN DE EMERGENCIA

**Damdata**

ENVÍO DE FAXES  
AUTOMÁTICOS DE  
DECLARACIÓN DE  
ESCENARIO



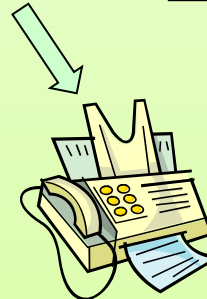
PRESAS AGUAS ABAJO

SUBDELEGACIÓN DEL  
GOBIERNO

PROTECCIÓN CIVIL

**ESCENARIO 3**

**Aviso a  
Población**



Aviso a miembros del  
Comité Permanente

PRESIDENTE

COMISARIO

DIRECTOR TÉCNICO

DIRECTOR ADJUNTO  
JEFE DE EXPLOTACIÓN

**SOFTWARE DE GESTIÓN DE EMERGENCIAS Y DE AYUDA A LA DECISIÓN**

# Muchas gracias!

finiesta@crbajoguadalquivir.com

