3° TALLER HISPANO – ARGENTINO DE SEGURIDAD DE PRESAS

GESTIÓN DE RIESGOS DE INUNDACIÓN EN RÍOS REGULADOS. MANEJO DEL ORDENAMIENTO TERRITORIAL, ALERTAS Y COMUNICACIÓN DURANTE LA EMERGENCIA.

Justo Mora Alonso-Muñoyerro y Rubén Castilla Amate
Dirección General del Agua – MITECO
11 de noviembre de 2019

BANCO DE DESARROLLO DE AMÉRICA LATINA

Organizado por el ORSEP y la Secretaria de Infraestructura y Política Hídrica y del Ministerio del Interior, Obras Públicas y Vivienda de Argentina conjuntamente con la Dirección General del Agua del Ministerio para la Transición Ecológica de España, con el apoyo del CAF

3er TALLER HISPANO – ARGENTINO de SEGURIDAD de PRESAS

INUNDACIONES: PLANES de GESTIÓN del RIESGO de INUNDACIÓN y OPERACIÓN de EMBALSES en AVENIDAS

Buenos Aires 11 noviembre 2019

BANCO DE DESARROLLO DE AMÉRICA LATINA

Organizado por el ORSEP y la Secretaria de Infraestructura y Política Hídrica y del Ministerio del Interior, Obras Públicas y Vivienda de Argentina conjuntamente con la Dirección General del Agua del Ministerio para la Transición Ecológica de España, con el apoyo del CAF

UE Documento sobre Buenas Prácticas Gestión Inundaciones

- **Enfoque integrado de cuenca hidrográfica**
  - Necesidad de un plan de acción integral
  - Necesidad de cooperación internacional y transfronteriza
  - Necesidad de instrumentos financieros
- **Conciencia pública, participación pública y seguros**.
- **Medidas no estructurales y retención de agua.**
  - Medidas estructurales y su impacto.
- **Las principales medidas preventivas no estructurales deben ser:**
  - Uso del suelo, zonificación y evaluación de riesgos.
  - Sistemas de alerta temprana y previsión
  - Planes contingentes por Emergencia de inundación
  - Prevención de la contaminación

ÍNDICE

I. Criterios y directrices para la gestión del riesgo de inundación

II. Prevención y gestión del riesgo de inundación en España

a) Ordenación del territorio y uso del suelo
b) Seguros
c) Seguridad de presas y embalses: gestión coordinada en avenidas
d) Planes de protección civil
e) Sistemas de Alerta Temprana (Early Warning System)

III. Información en tiempo real para la gestión de crecidas en embalses

a) Establecimiento preventivo de resguardos en presas en zonas montañosas
b) Previsión de áreas inundación

IV. Planes de Evaluación y Gestión del Riesgo de Inundación. Directiva 2007/60/CE relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación

V. Conclusiones

I. Criterios y directrices para la gestión del riesgo de inundación

EVALUACIÓN y GESTIÓN de RIESGOS de INUNDACIÓN

Planes de Evaluación y Gestión de Riesgo de Inundación

Real Decreto 903/2010

Planes de Protección Civil ante el Riesgo de Inundación

Acuerdo CCMM 9/12/1994

Prevención

•Ordenación del territorio: zonificación y localización de usos
•Informe previo sobre ubicación e inundaciones

Alerta

•Meteorología
•Hidrología

Gestión de emergencias

•Plan de acción
• Previsión de escenarios
•Elementos e infraestructuras de apoyo

GESTIÓN DE RIESGOS DE INUNDACIONES

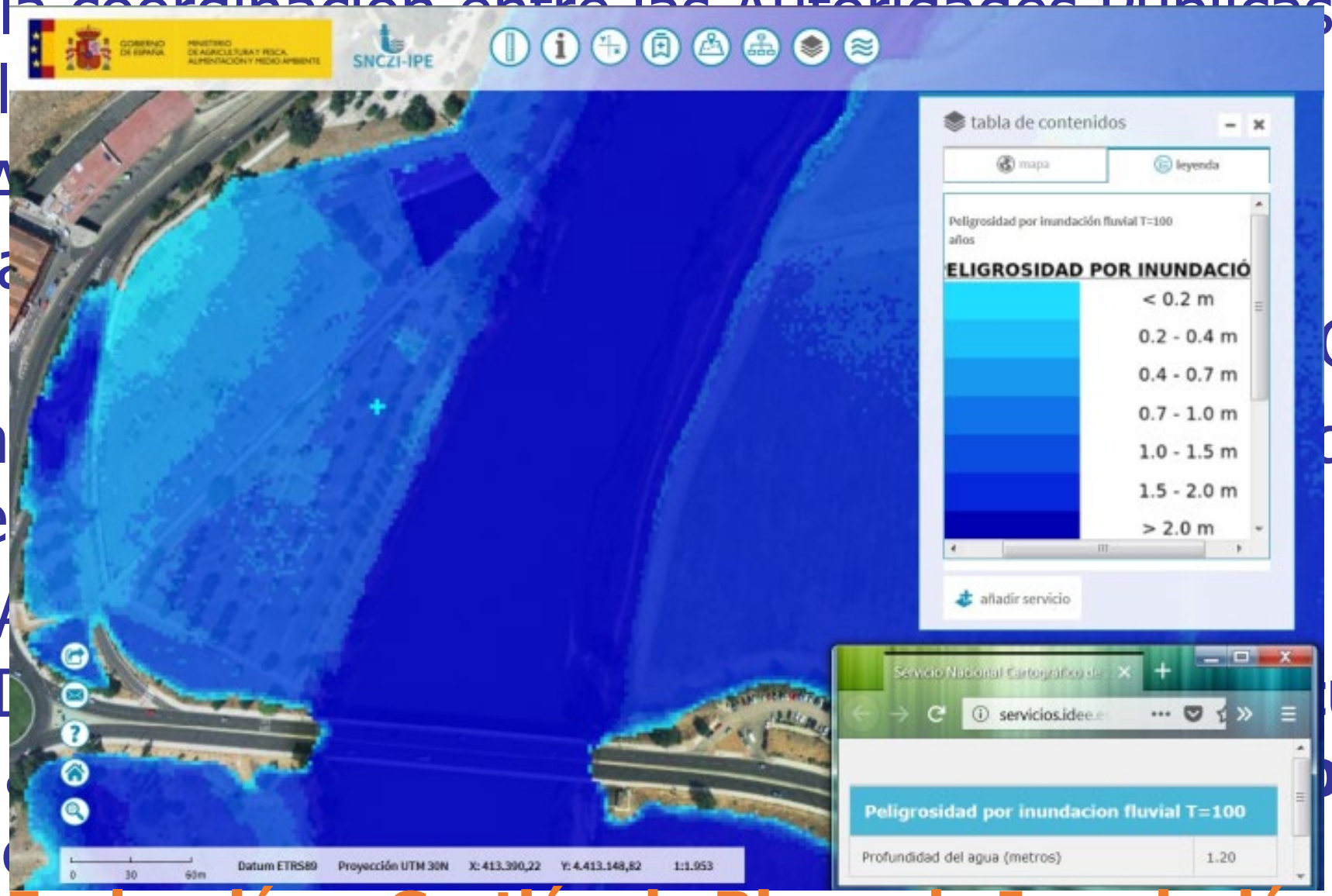
Rehabilitación y reconstrucción

•Según estructura adecuada
•En lugar adecuado

II a. Ordenación del territorio y usos del suelo

Ordenación del Territorio y Usos del Suelo

- Es necesaria l a
  nivel nacional
- Involucra a A
  responsabilida Civil
  Autónomas),
- No está perm das
  con riesgo de
- En la Ley de A
  Hidráulico (RD ulos
  que vinculan os
  mapas de ri



Planes de Evaluación y Gestión de Riesgode Inundación

II b) Seguros

Consorcio Compensación de Seguros

Es una entidad pública empresarial, cuyo marco jurídico actual está definido por el Real Decreto Legislativo 7/2004

En caso de declaración de situación catastrófica por el CCMM, el CCS indemniza a los titulares de algún tipo de póliza de aseguramiento. El Consorcio recibe el 4% del importe de las pólizas suscritas con Compañías Aseguradoras, de los tamos en los que existe recargo obligatorio en favor del Consorcio

DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LAS INDEMNIZACIONES TOTALES

POR CAUSA

CAUSA	%
Inundación	62,3
Temp. Ciclónica Atípica	19,9
Varios	6,2
Terremoto	5,5
Terrorismo	5,3
Resto	0,8
TOTAL	100

BIENES

SERIE 1971 - 2018

Nº de Expedientes	1.456.007
Indemnizaciones	10.029.267.103 €
Coste medio	6.888 €

II c. Gestión coordinada de presas

(> 1.300 Grandes Presas)

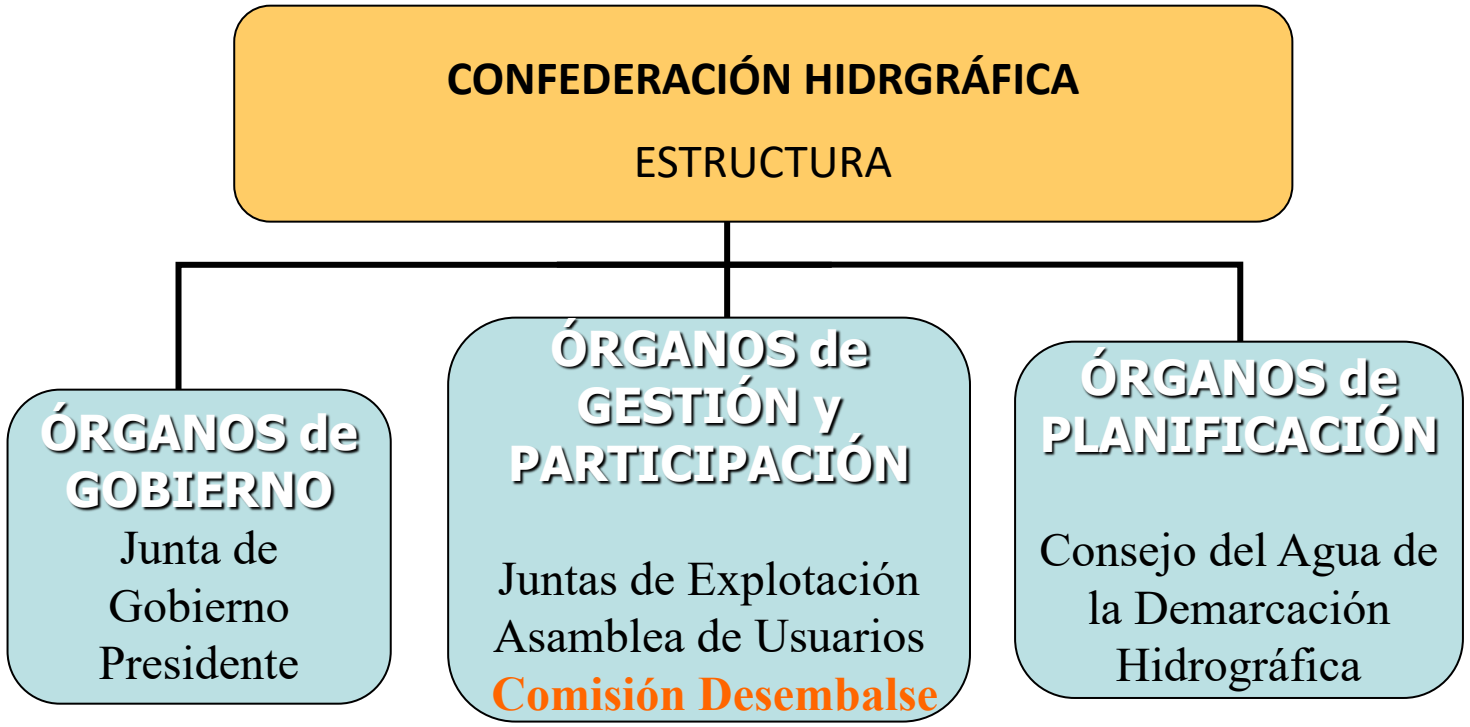
Infraestructuras hidráulicas: presas

Avenidas
- Laminación (beneficio)
- Incidentes presas (riesgo)

⇩

Planes de Emergencia

Recursos renovables	Disponibles sin regulación	Disponibles regulación (aguas superf.)	Extracciones Aguas subterráneas	Demandas de agua
111 km^3/año	9.19 km^3/año	46 km^3/año	5 km^3/año	45 km^3/año



Comisión de Desembalse: en caso de avenidas el COMITÉ PERMANENTE **coordina y gestiona su operación a nivel de Cuenca Hidrográfica**

II d. Planes de Protección Civil ante el RIESGO de INUNDACIÓN

ESTRUCTURA LEGAL: Directriz Básica de Protección Civil ante Riesgo de Inundación

ADMINISTRACIÓN CENTRAL

Ministerio de Interior

PLAN ESTATAL PROTECCIÓN CIVIL

Comunidad Autónoma

PLAN AUTONÓMICO DE PROTECCIÓN CIVIL

Municipio

PLAN LOCAL DE PROTECCIÓN CIVIL

PLAN DE PROTECCIÓN CIVIL (BOE-A-1995-3865):

- Sistemas de Predicción y Vigilancia
  - Sistema de Alerta Meteorológica → Agencia Estatal Meteorología AEMET
  - Sistema de Alerta Hidrológica
- Definición de Fases y Situación Gestión Riesgo → 0 1 2 3
  Preemergencia 0 Previsión inminente 1 Local 2 Autonomía 3 Plan Estatal
- Procedimientos y reglas de operación
- Medidas y recursos

PLANES EMERGENCIA por ROTURA PRESAS o AVERÍA GRAVE

Dirección General del Agua /MITECO

- Confederaciones Hidrográficas

- Comisión desembalse/Comité permanente
- SAIH Sistema Automático Información Hidrológica

Directriz Básica de Protección Civil ante Riesgo de Inundación Planes Emergencia Presas

ACUERDO del Consejo de Ministros de 9 de diciembre de 1994 por el que se aprueba la DIRECTRIZ BÁSICA DE PLANIFICACIÓN DE PROTECCIÓN CIVIL ANTE EL RIESGO DE INUNDACIONES

ORDEN de 12 de marzo de 1996 por la que se aprueba el REGLAMENTO TÉCNICO SOBRE SEGURIDAD DE PRESAS Y EMBALSES

Presas clasificadas A o B según Riesgo Potencial

Contenido mínimo de un PLAN DE EMERGENCIA:

- **Análisis de seguridad de la presa:** Estudio de los fenómenos que puedan afectar negativamente a las condiciones de seguridad o poner de relieve una disminución de tales condiciones.
- **Zonificación territorial y análisis de los riesgos generados por la rotura de la presa:** Delimitación de las áreas que puedan verse cubiertas por las aguas y la estimación de los daños.
- **Normas de actuación:**
  - Situaciones en las que habrá de intensificarse la vigilancia de la presa.
  - Procedimientos de comunicación con los organismos públicos implicados.
- **Organización** de los recursos humanos y materiales necesarios para la puesta en práctica de las actuaciones previstas.

Plan Emergencia Presa: escenarios de seguridad

Escenario de control de la seguridad o «Escenario 0»

Las previsiones, aconsejan intensificación de la vigilancia y control
Sin medidas de intervención para la reducción del riesgo

Información a organismos

Confederación Hidrográfica

Escenario de aplicación de medidas correctoras «Escenario 1»

Acontecimientos que requieren medidas de corrección (técnicas, de explotación, desembalse, etc.), mediante la aplicación de las medidas previstas y los medios disponibles

Información a organismos

Protección Civil- Delegación del Gobierno-Confederación Hidrográfica

Escenario excepcional o «Escenario 2»

Peligro de rotura o avería grave de la presa no puede asegurarse ser controlado mediante la aplicación de las medidas y medios disponibles

Información a organismos. Preparación Alarma a la población

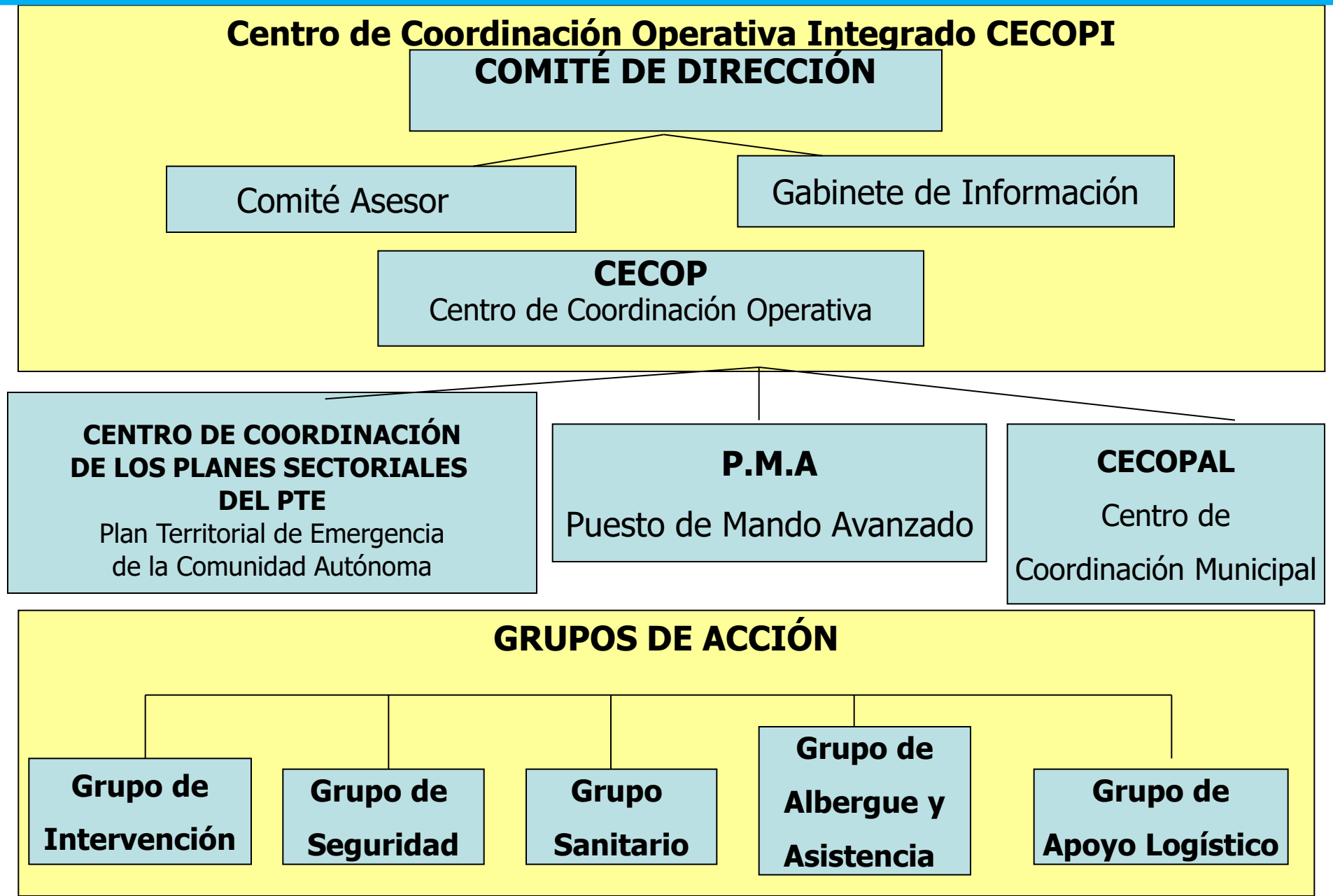
Escenario límite o «Escenario 3»

Probabilidad elevada rotura de la presa o ha comenzado,resultando prácticamente inevitable el que se produzca

Información a organismos involucrados

Alarma a la población que pueda verse inundada en treinta minutos

Centro de Coordinación Operativa Integrado



II e. Sistemas de Alerta Temprana

Sistema Automático de Información Hidrológica

Sistema Automatico de Información Hidrológica (SAIH)

REDES SAIH

SAIH – Sistema Automático de Información Hidrológica

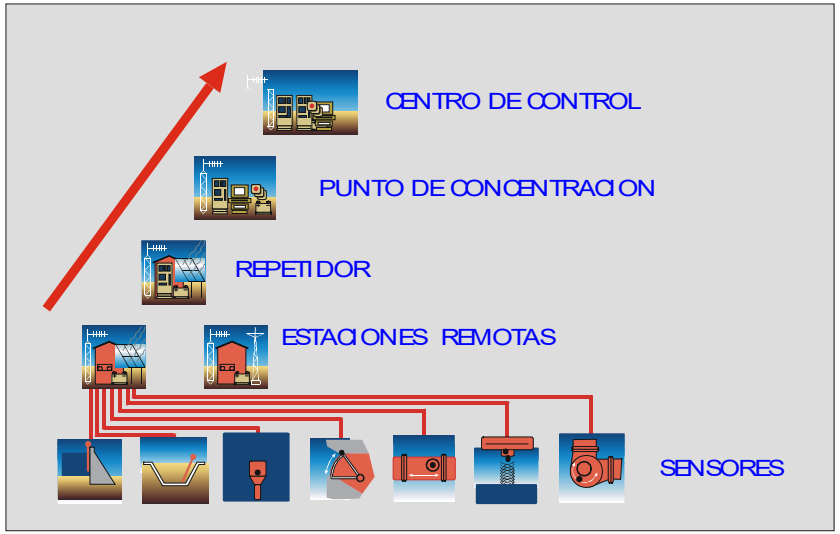
-Captura, transporta y suministra en tiempo real:

- Datos hidrometerológicos
- Infraestructuras hidráulicas: presas,canales

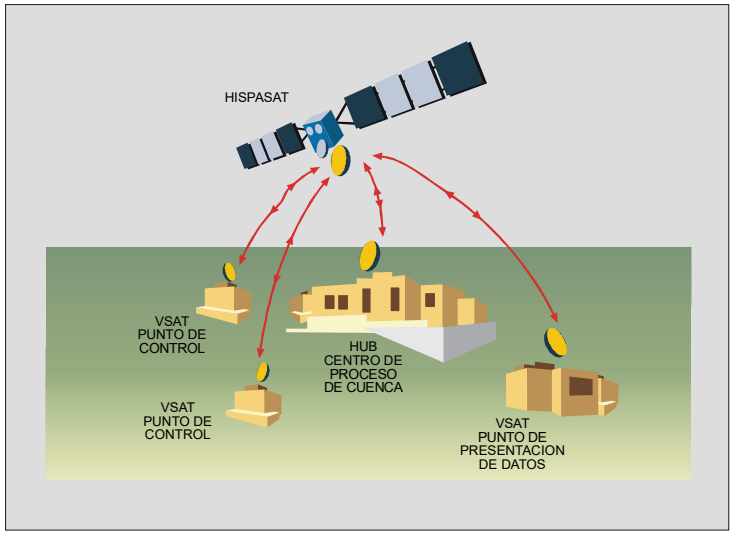
- **Procesa, gestiona y distribuye la información**
- **Modelos de previsión a corto plazo de caudales y niveles**
- **Sistema de Ayuda a la explotación de presas y embalses**
- **Suministra información en tiempo real a Protección Civil acorde con el Plan de Gestión de Riesgos de Inundación**

ESQUEMAS BASICOS EN REDES SAIH

Radio Terrestre



Satélite



SISTEMAS MIXTOS

FUNCIONES

- Adquisición de Datos : SENSORES
- Transmisión de Datos : REDES TELECOMUNICACIÓN
- Proceso de Datos : CENTROS DE PROCESO
- Modelación de apoyo a la TOMA DE DECISIONES

Sistema Automático de Información Hidrológica

INSTRUMENTACIÓN

1595 Puntos de Control (año 2005)

Principales tipos :

- 322 Embalses
- 388 Aforos en río
- 224 Aforos en Canal
- 416 Pluviómetros
- 245 Repetidores Radio

Tipología de Sensores :

VARIABLES HIDRAULICAS-HIDROLOGICAS

PRESAS

Altura lámina	Sonda Cuarzo sumergida Balanza Hidrostatica-Neumatica Flotador - Contrapeso Sonda Cuarzo hidrostatica-neumatica
Caudal desagüe	Caudalimetro electromagnetico Caudalimetro Ultrasonidos
Posicion Compuertas	Pendulares Mecanicos Opticos Capacitivos Potenciometricos

RIOS - CANALES

Altura lámina	Flotador - Contrapeso Piezorresistivos Neumatico Ultrasonidos

CANALES

Flujo	Ultrasonidos Magneticos

VARIABLES METEOROLÓGICAS

PRECIPITACION LIQUIDA	Pluviometro Balancin
PRECIPITACION SOLIDA	Pluviometro Calefaccion Pluviometro Peso
TEMPERATURA	Termopar
NIEVE ACUMULADA	Telenivometro

- ✦ Sistemas de Adquisición de Datos
- ✦ Sistemas de Alimentación de Energía

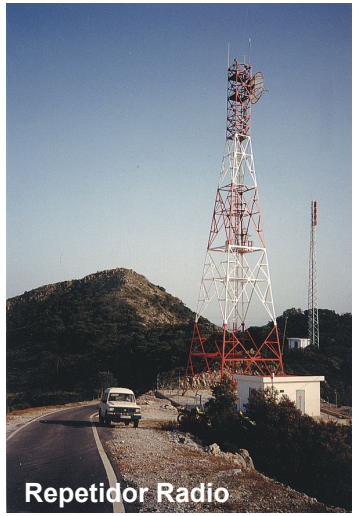
Sistema Automático de Información Hidrológica

Puntos de Control

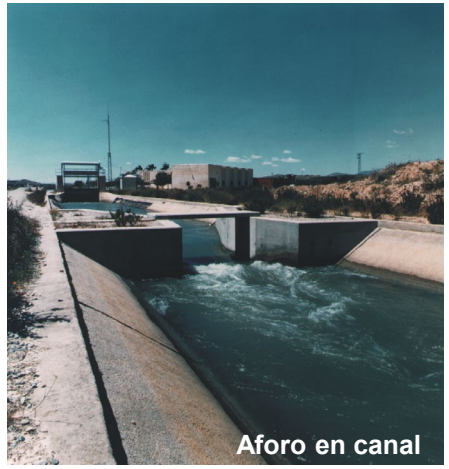
Pluviómetro Aislado

VSat

Aforo en río

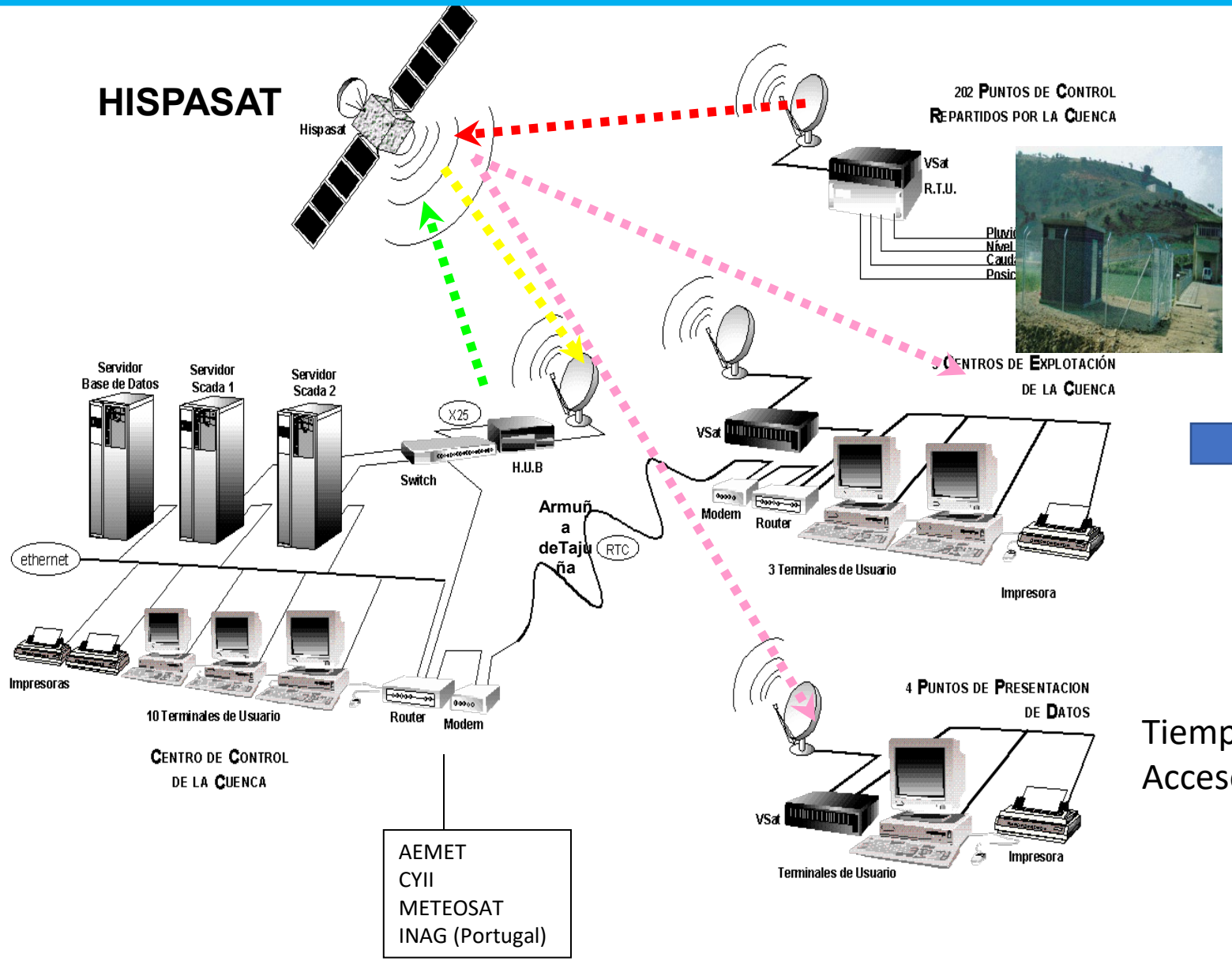

Repetidor Radio

SALA DE CONTROL


Aforo en canal

Sistema Automático de Información Hidrológica

COMUNICACIONES (CHTajo)



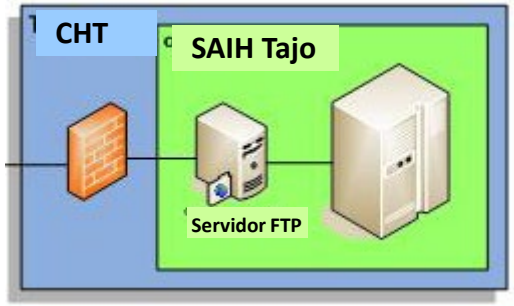
Protección Civil declara situación

EMERGENCIA

PROTOCOLO SUMINISTRO DATOS

Red Básica Seguimiento

Avenidas (REBASA)



Tiempo interno de refresco de datos: 15 minutos

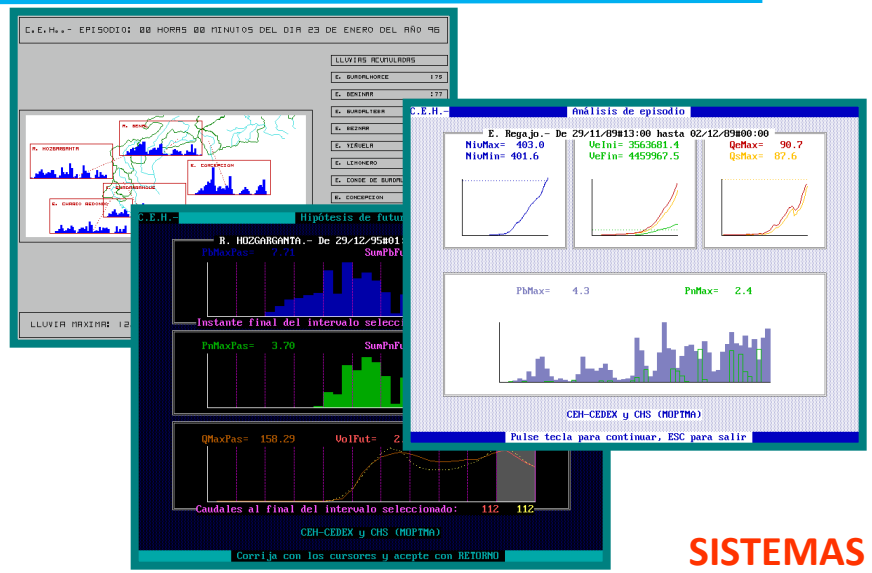
Acceso público (simplificado): Internet (60 min)

BANCO DE DESARROLLO DE AMÉRICA LATINA

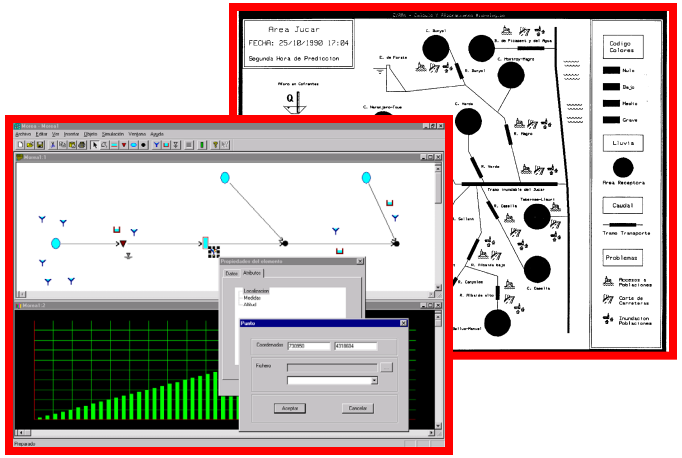
.SAIH suministra datos de precipitación , caudales y evolución embalses en tiempo real

•Agencia Nacional de Meteorología facilita previsiones de precipitación y temperatura / imágenes radar (reflectividad nubes)

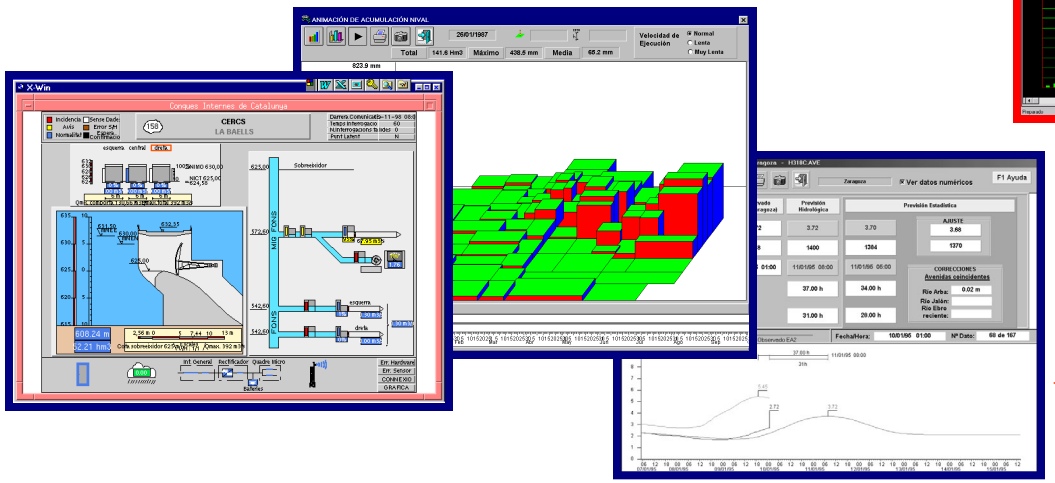
•Distintas herramientas de modelización en el entorno SAIH generan previsiones del hidrograma resultante



MODELOS HIDROMETEREOLÓGICOS



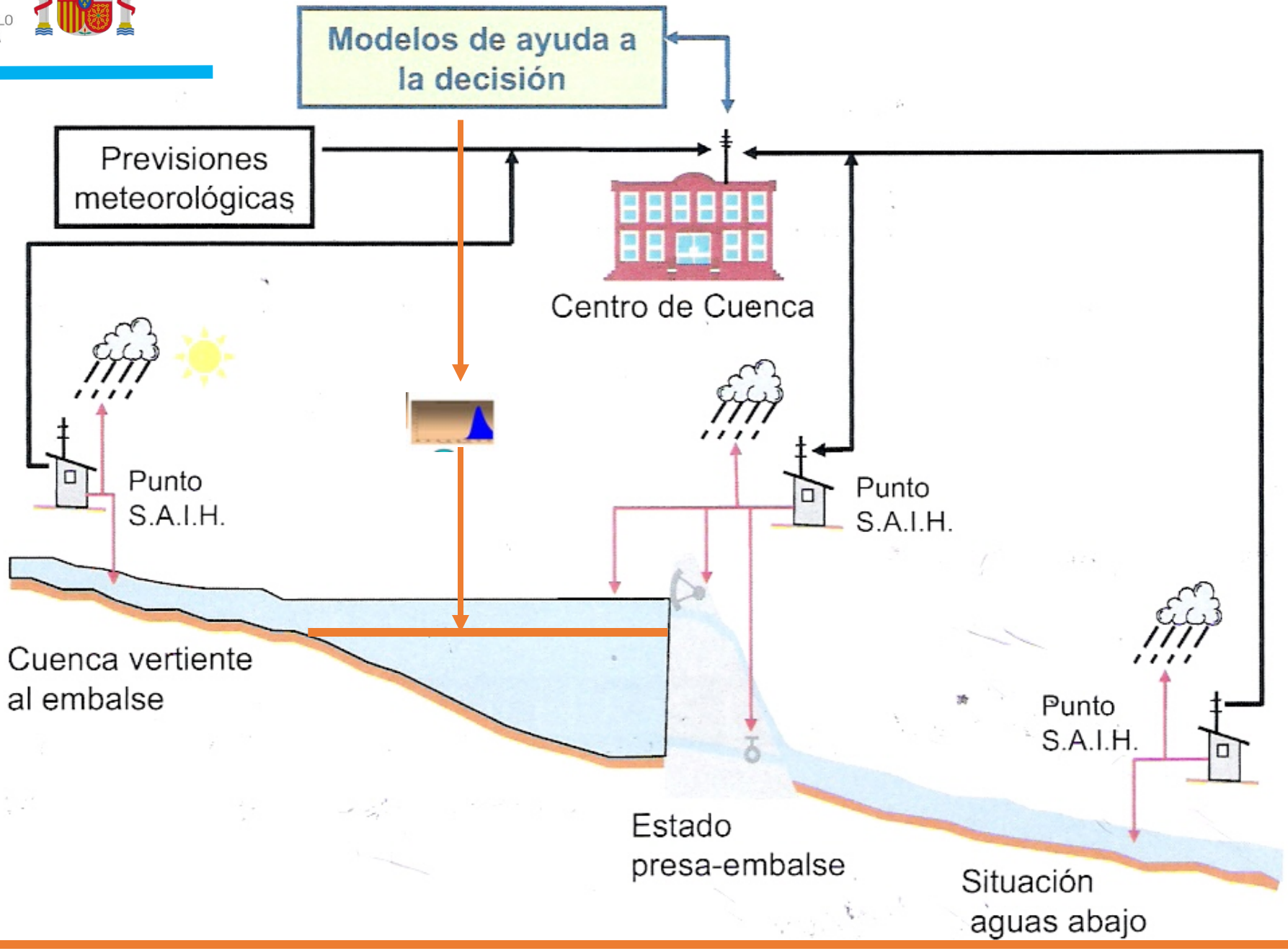
SISTEMAS EXPERTOS



MODELOS ESPECÍFICOS

III . Información en tiempo real y operación de embalses en crecidas

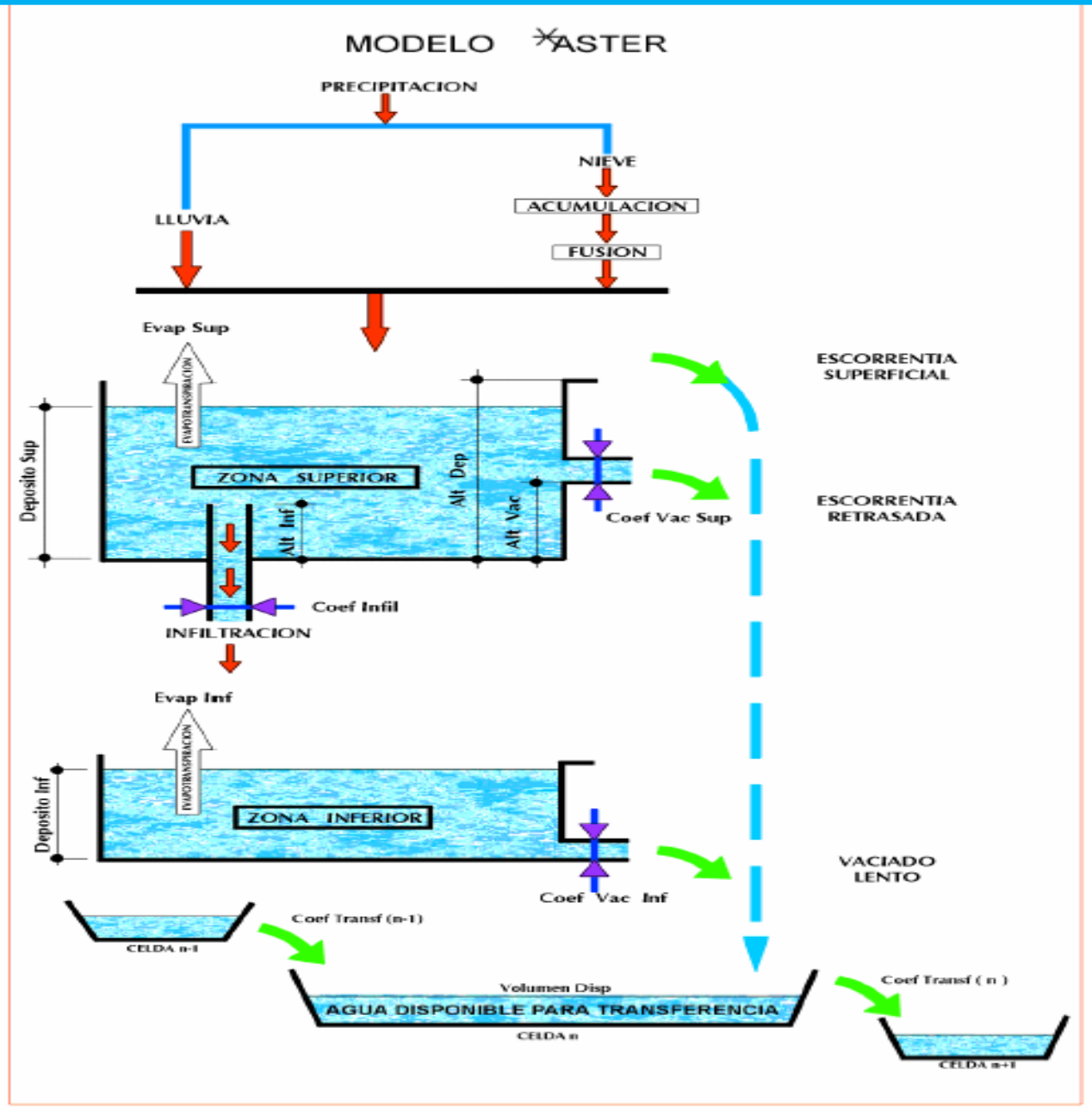
a) Establecimiento preventivo resguardos en presas en zonas montañosas
b) Previsión áreas inundación


Modelos de ayuda a la decisión
Previsiones meteorológicas
Centro de Cuenca
Punto S.A.I.H.
Punto S.A.I.H.
Punto S.A.I.H.
Cuenca vertiente al embalse
Estado presa-embalse
Situación aguas abajo

III . Información en tiempo real y operación de embalses en crecidas

a) Establecimiento preventivo resguardos en presas en zonas montañosas
b) Previsión áreas inundación

SIMULACIÓN HIDROLÓGICA con MODELO “ASTER”



MODELO DISTRIBUIDO ,QUASI-AGREGADO DETERMINÍSTICO. EL MODELO NECESITA TRES VARIABLES:

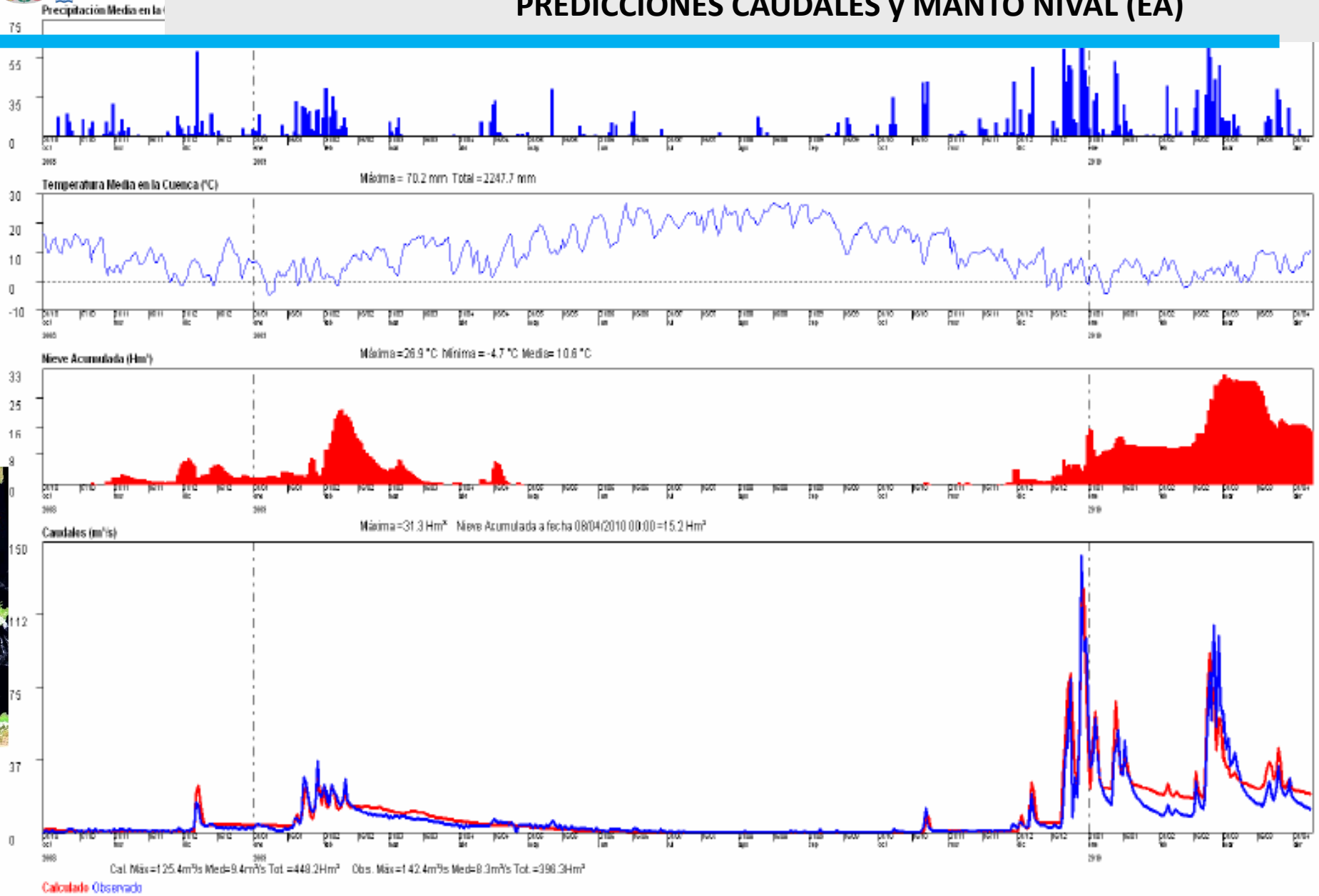
- PLUVIOMETRÍA
- TEMPERATURA
- CAUDALES MEDIOS DIARIOS

Cuenca: JERTE EN PLASENCIA

JERTE EN PLASENCIA
Periodo: 01/10/2009 00:00 - 08/04/2010 00:00

Edición: 08/04/2010

PREDICCIONES CAUDALES y MANTO NIVAL (EA)



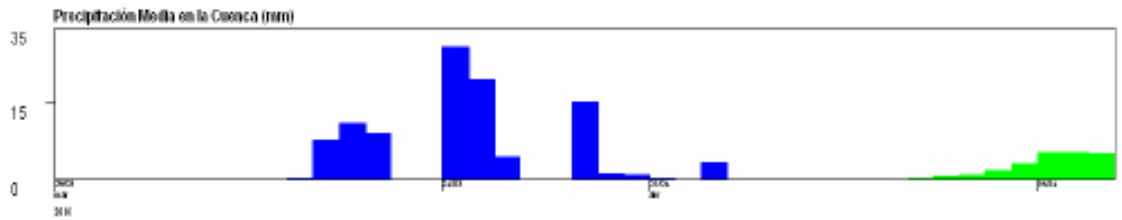
PREVISION CAUDALES y RESGUARDOS en EMBALSES

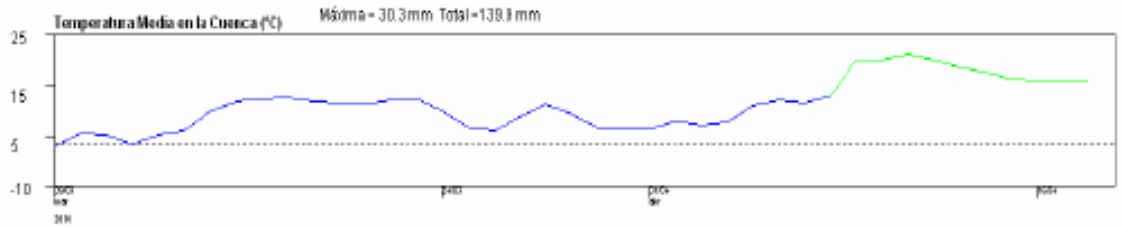
Cuenca: JERTE EN PLASENCIA

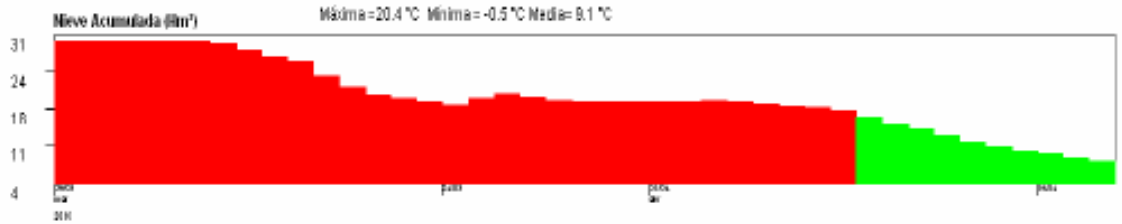
JERTE EN PLASENCIA

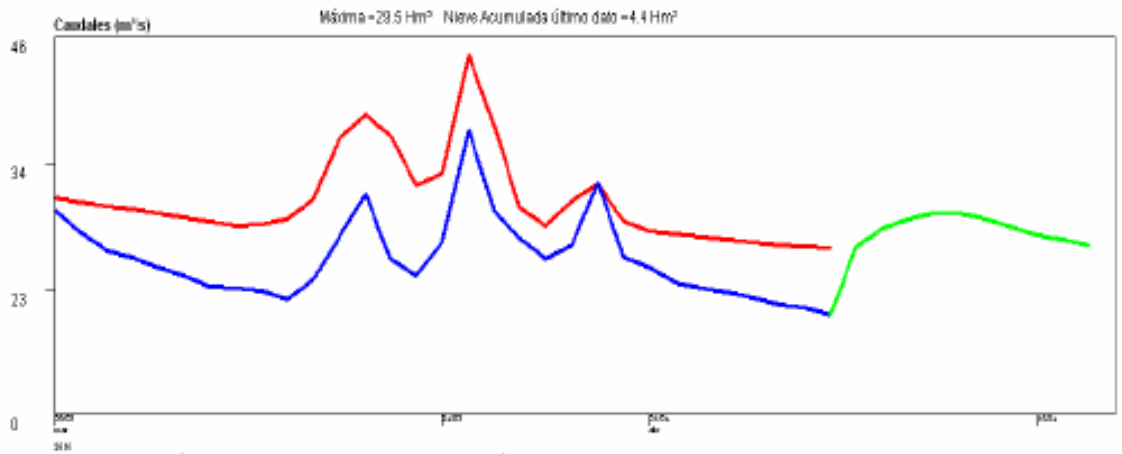
Periodo: 09/04/2010 00:00 - 18/04/2010 00:00

Edición: 08/04/2010









Hipótesis de Previsión a 0 m

Fecha	Temperatura (°C)	Precipitación (mm)
09/04/10 00:00		
10/04/10 00:00		
11/04/10 00:00		
12/04/10 00:00		
13/04/10 00:00		
14/04/10 00:00		
15/04/10 00:00		
16/04/10 00:00		
17/04/10 00:00		
18/04/10 00:00		

Evolución Nival

Fecha	Vol. Agua en forma de Nieve (Hm³)
09/04/10 00:00	15.22
10/04/10 00:00	13.80
11/04/10 00:00	12.47
12/04/10 00:00	10.87
13/04/10 00:00	9.57
14/04/10 00:00	8.39
15/04/10 00:00	7.36
16/04/10 00:00	6.53
17/04/10 00:00	5.73
18/04/10 00:00	5.06
19/04/10 00:00	4.39

Previsión: Caudales y Aportaciones

Fecha	Caudal (m³/s)	Aportación Acumulada (Hm³)
09/04/10 00:00		
09/04/10 00:00	20.33	1.76
10/04/10 00:00	22.48	3.94
11/04/10 00:00	23.63	5.73
12/04/10 00:00	24.38	7.63
13/04/10 00:00	24.21	9.53
14/04/10 00:00	23.63	11.97
15/04/10 00:00	22.08	13.93
16/04/10 00:00	21.65	15.68
17/04/10 00:00	21.19	17.53
18/04/10 00:00	20.38	19.38

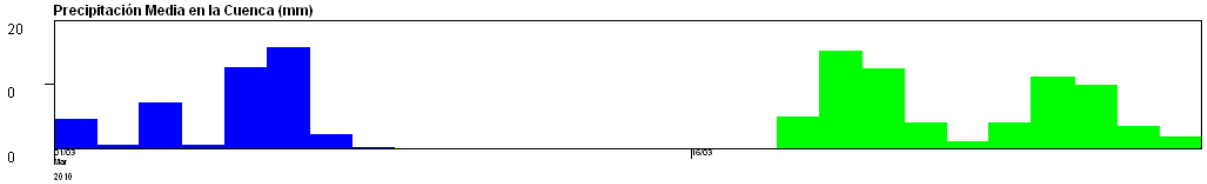
HIPOTESIS B (MÁS PROBABLE)

Cuenca: MANZANARES

MANZANARES
Periodo: 18/03/2010 00:00 - 27/03/2010 00:00

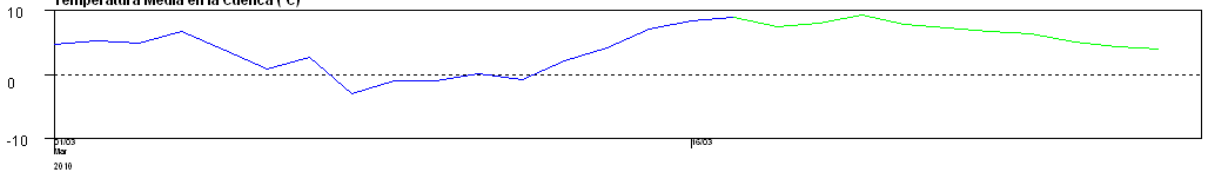
Edición: 18/03/2010

Precipitación Media en la Cuenca (mm)



Máxima = 15.7 mm Total =111.4 mm

Temperatura Media en la Cuenca (°C)

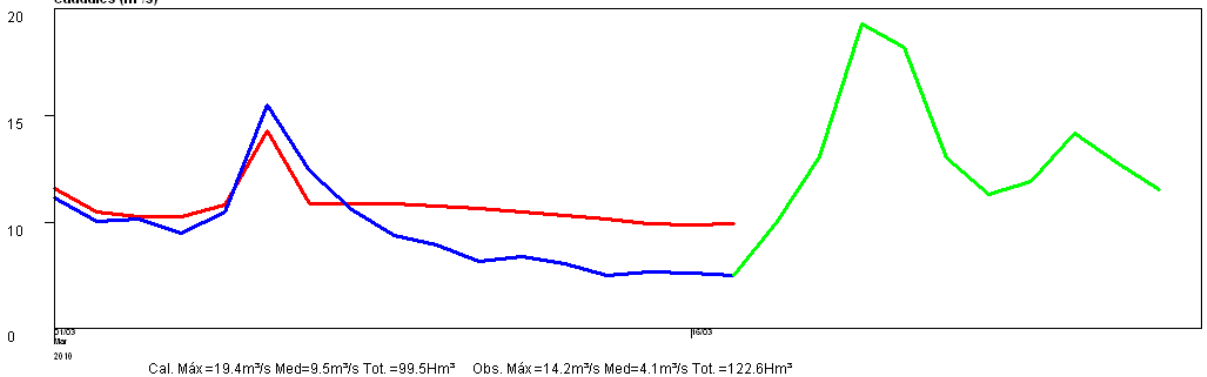


Máxima =9.3 °C Mínima = -2.9 °C Media= 4.7 °C

Nieve Acumulada (Hm³)

Máxima =6.1 Hm³ Nieve Acumulada último dato =2.2 Hm³

Caudales (m³/s)



Cal. Máx =19.4m³/s Med=9.5m³/s Tot. =99.5Hm³ Obs. Máx =14.2m³/s Med=4.1m³/s Tot. =122.6Hm³

Calculado Observado Previsto

Hipótesis de Previsión a 0 m

Fecha	Temperatura (°C)	Precipitación (mm)
18/03/10 00:00		
19/03/10 00:00		
20/03/10 00:00		
21/03/10 00:00		
22/03/10 00:00		
23/03/10 00:00		
24/03/10 00:00		
25/03/10 00:00		
26/03/10 00:00		
27/03/10 00:00		

Evolución Nival

Fecha	Vol. Agua en forma de Nieve (Hm³)
17/03/10 00:00	4.07
18/03/10 00:00	3.83
19/03/10 00:00	2.94
20/03/10 00:00	1.89
21/03/10 00:00	1.77
22/03/10 00:00	1.69
23/03/10 00:00	1.69
24/03/10 00:00	1.70
25/03/10 00:00	1.98
26/03/10 00:00	2.13
27/03/10 00:00	2.21

Previsión: Caudales y Aportaciones

Fecha	Caudal (m³/s)	Aportación Acumulada (Hm³)
17/03/10 00:00		
18/03/10 00:00	6.81	0.59
19/03/10 00:00	10.92	1.53
20/03/10 00:00	19.37	3.21
21/03/10 00:00	17.87	4.75
22/03/10 00:00	10.82	5.68
23/03/10 00:00	8.54	6.42
24/03/10 00:00	9.34	7.23
25/03/10 00:00	12.38	8.30
26/03/10 00:00	10.52	9.21
27/03/10 00:00	8.82	9.97

III . Información en tiempo real y operación de embalses en crecidas

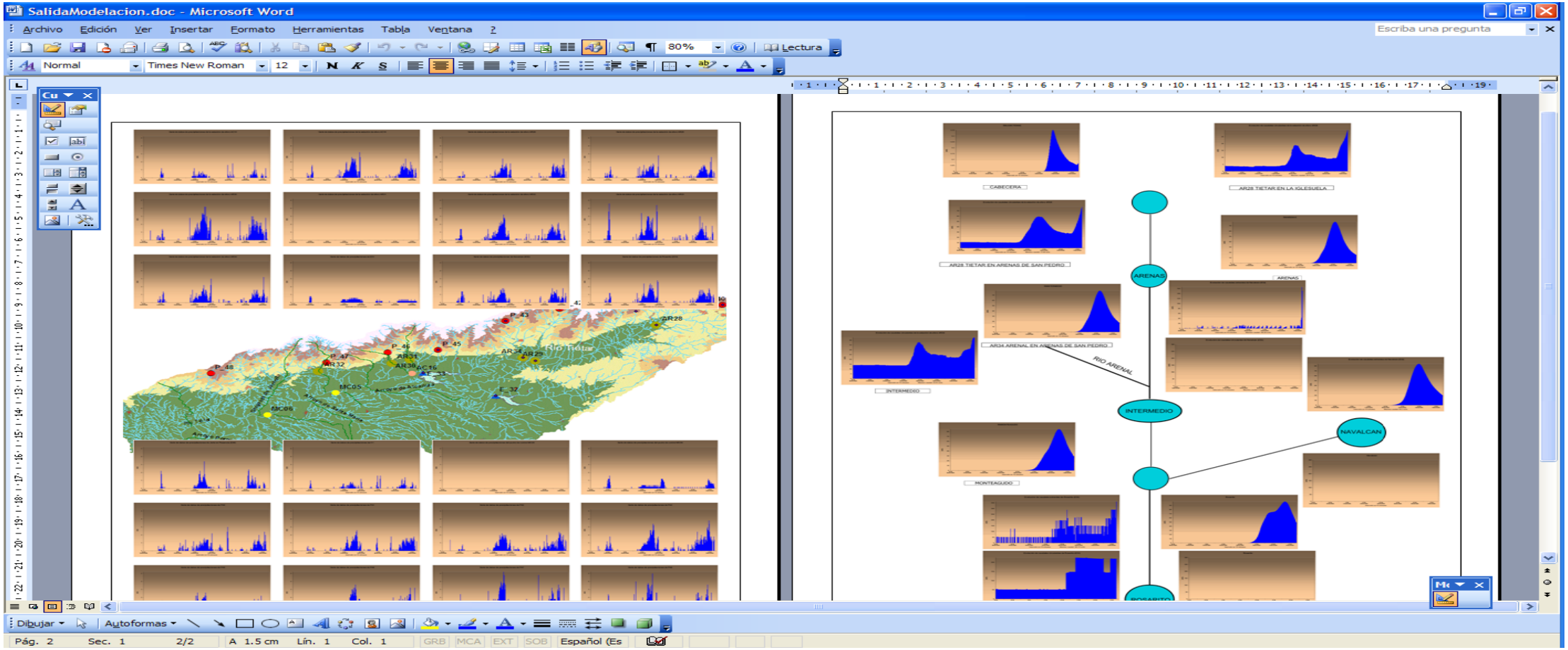
a) Establecimiento preventivo resguardos en presas en zonas montañosas

b) Previsión áreas inundación

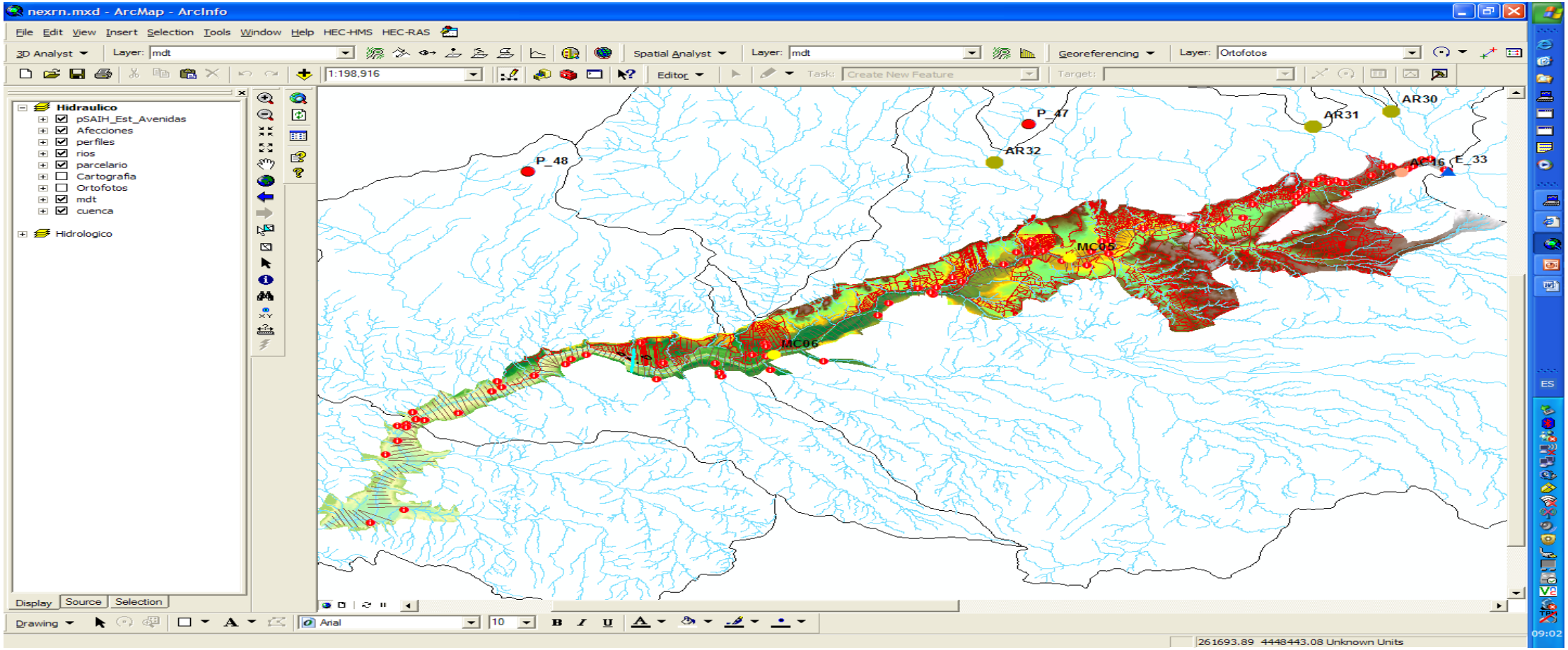
LINEAS de TRABAJO en DESARROLLO

- SIMULACION SUBCUENCA
- PROPAGACION y COMPOSICION HIDROGRAMA
- MODELO DIGITAL TERRENO
- MODELIZACION HIDRAULICA LLANURA INUNDACION
- GIS DISTRIBUCION PROPIEDADES
- PARCELAS AFECTADAS

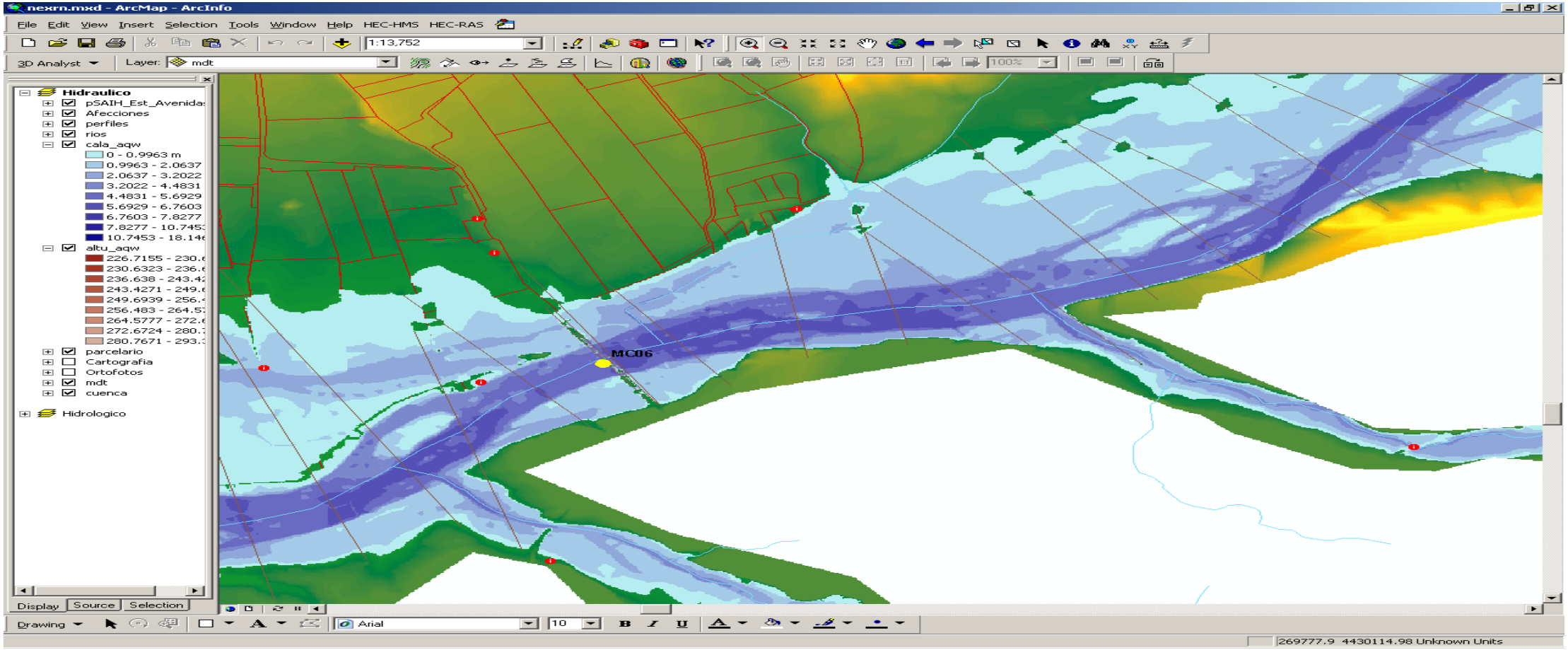
SIMULACIÓN; PROPAGACIÓN y COMPOSICIÓN



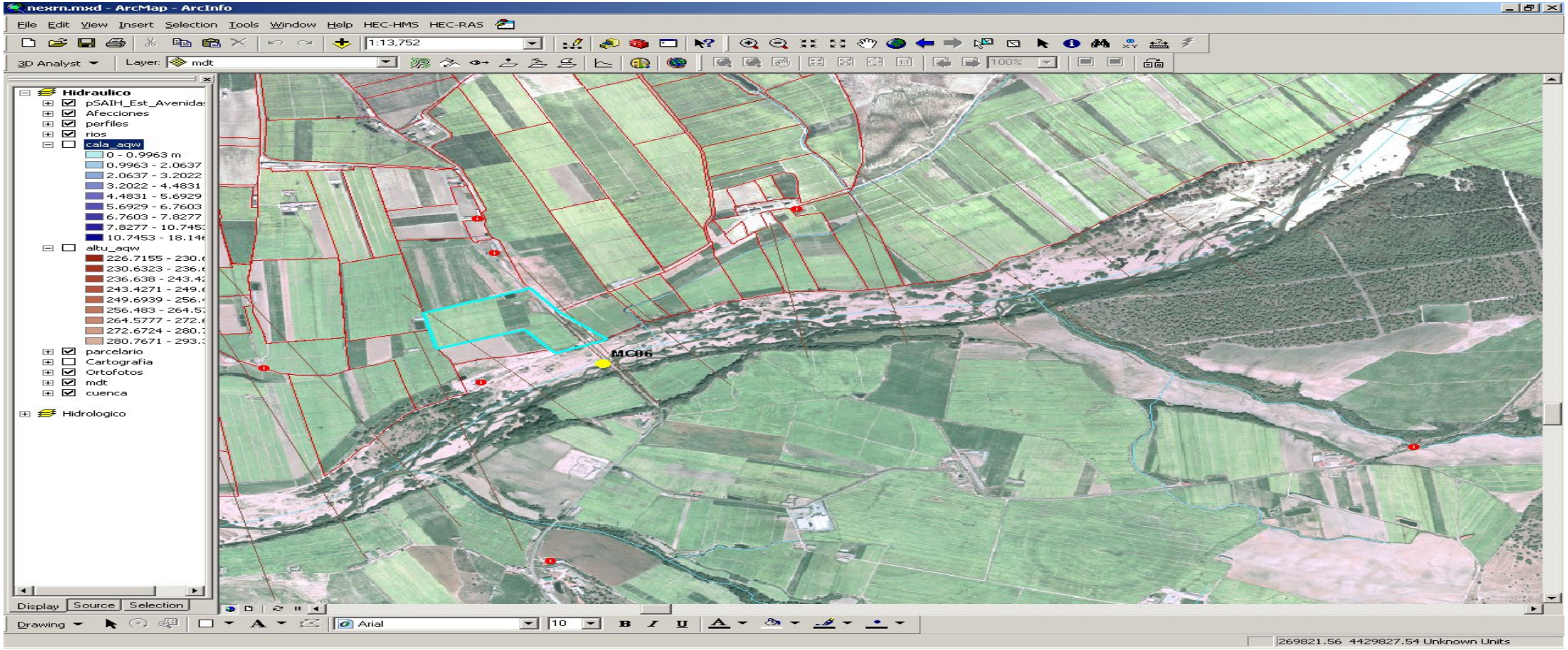
MDT CAUCES y MÁRGENES



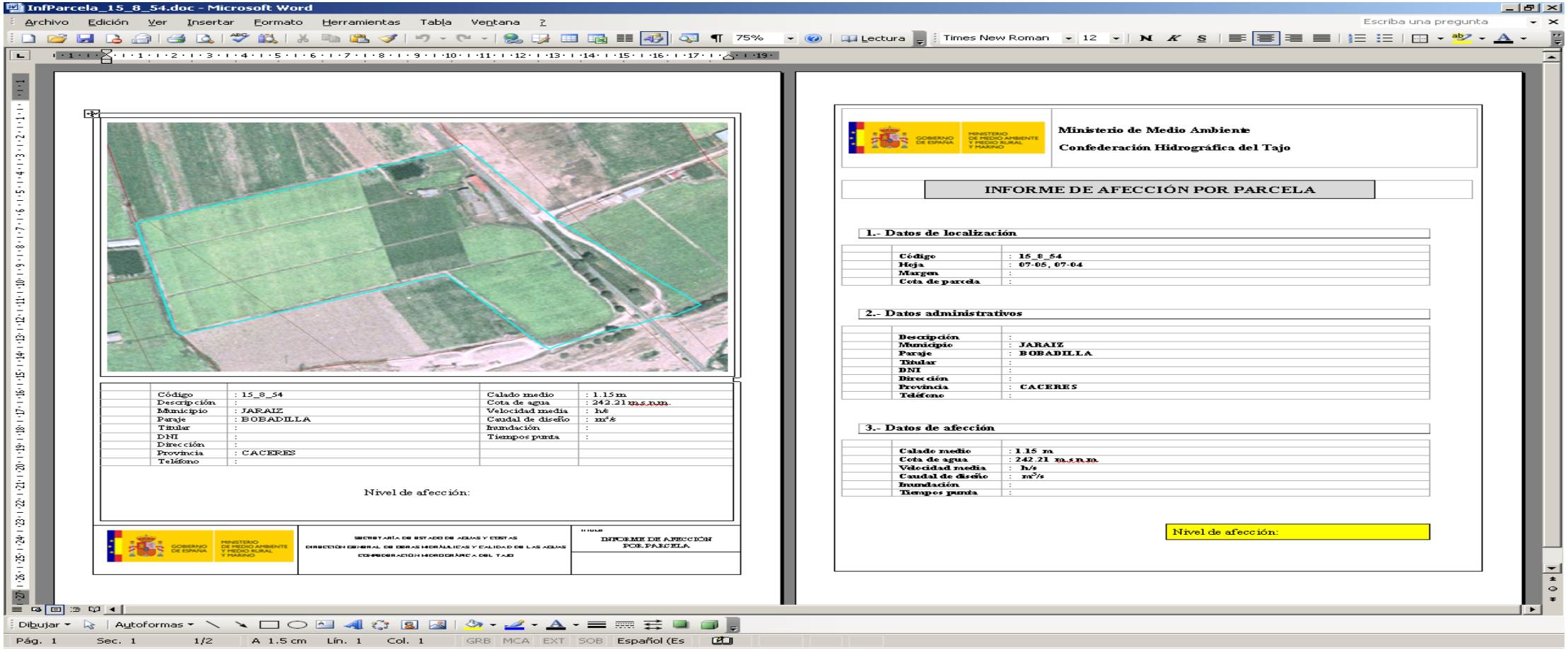
PREVISIÓN ZONA INUNDACIÓN



DISTRIBUCIÓN PROPIEDADES: parcelario



PARCELA e INFORMACIÓN CATASTRAL



InfParcela_15_8_54.doc - Microsoft Word

Código	: 15_8_54	Calado medio	: 1.15 m
Descripción	:	Cota de agua	: 242.21 m.s.n.m.
Municipio	: JARAIZ	Velocidad media	: h/s
Paraje	: BOBADILLA	Caudal de diseño	: m³/s
Titular	:	Inundación	:
DNI	:	Tiempos punta	:
Dirección	:		
Provincia	: CACERES		
Teléfono	:		

Nivel de afección:

SECRETARÍA DE ESTADO DE AGUAS Y COSTAS
DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS HIDRÁULICAS Y CALIDAD DE LAS AGUAS
CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL TAJO

INFORME DE AFECCIÓN POR PARCELA

Ministerio de Medio Ambiente
Confederación Hidrográfica del Tajo

INFORME DE AFECCIÓN POR PARCELA

1.- Datos de localización

Código	: 15_8_54
Hoja	: 07-05, 07-04
Margen	:
Cota de parcela	:

2.- Datos administrativos

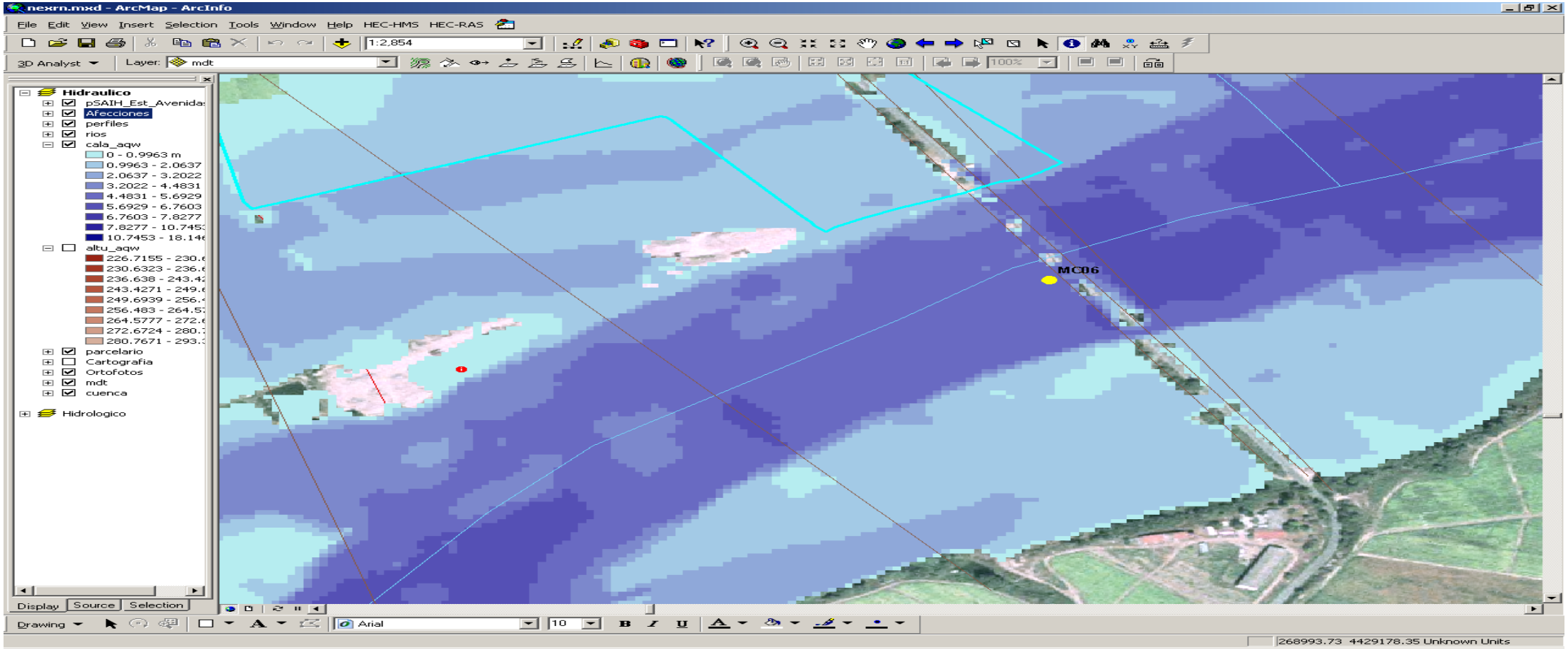
Descripción	:
Municipio	: JARAIZ
Paraje	: BOBADILLA
Titular	:
DNI	:
Dirección	:
Provincia	: CACERES
Teléfono	:

3.- Datos de afección

Calado medio	: 1.15 m
Cota de agua	: 242.21 m.s.n.m.
Velocidad media	: h/s
Caudal de diseño	: m³/s
Inundación	:
Tiempos punta	:

Nivel de afección:

PARCELA SELECCIONADA y ZONA INUNDADA



IV. Planes de Gestión del Riesgo de Inundación (PGRI)

IV.1. Normativa vigente

IV.1.1. Directiva Europea 2007/60/CE relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación (1 de 2)

✓ Establece un marco para la evaluación y gestión de los riesgos de inundación destinado a reducir las **consecuencias negativas** asociadas a las inundaciones para la salud humana, el medio ambiente, el patrimonio cultural y la actividad económica.

✓ Impulsada por las **trágicas inundaciones de agosto de 2002** en Europa Central, que provocaron decenas de víctimas y cuantiosos daños materiales.

Río Elba en la ciudad de Usti (República Checa)

Inundaciones en Austria

IV.1. Normativa vigente

IV.1.2. Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, relativo a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación

✓ Adapta a la legislación española la **Directiva 2007/60/CE**.

✓ Establece, para cada Demarcación Hidrográfica, la obligación de elaborar secuencialmente los siguientes documentos:

- **Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación (EPRI)**, en la que se definen las Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSIs).
- **Mapas de peligrosidad y riesgo de inundación**, en los que se define, para todas las ARPSIs, la extensión de las zonas inundables y los principales elementos potencialmente afectados por la inundación.
- **Plan de Gestión del Riesgo de Inundación (PGRI)**, centrado en la prevención del riesgo y en la protección de los elementos vulnerables mediante la aplicación de un programa de medidas.

✓ Dichos documentos se elaboran por cada Demarcación hidrográfica en colaboración con los órganos competentes de la Administración del Estado (especialmente el MITECO), las autoridades de Protección Civil, y de las comunidades autónomas.

✓ El proceso de la planificación del riesgo de inundación es iterativo, revisándose cada 6 años.

R.D. 903/2010
Evaluación y Gestión de los riesgos de inundación

→

EPRI
Definición de las ARPSIs

→

MAPAS
de Peligrosidad y Riesgo

→

PLAN
de Gestión del Riesgo

IV.2. Desarrollo de la Directiva de Inundaciones en la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo

DATOS BÁSICOS DE LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL TAJO

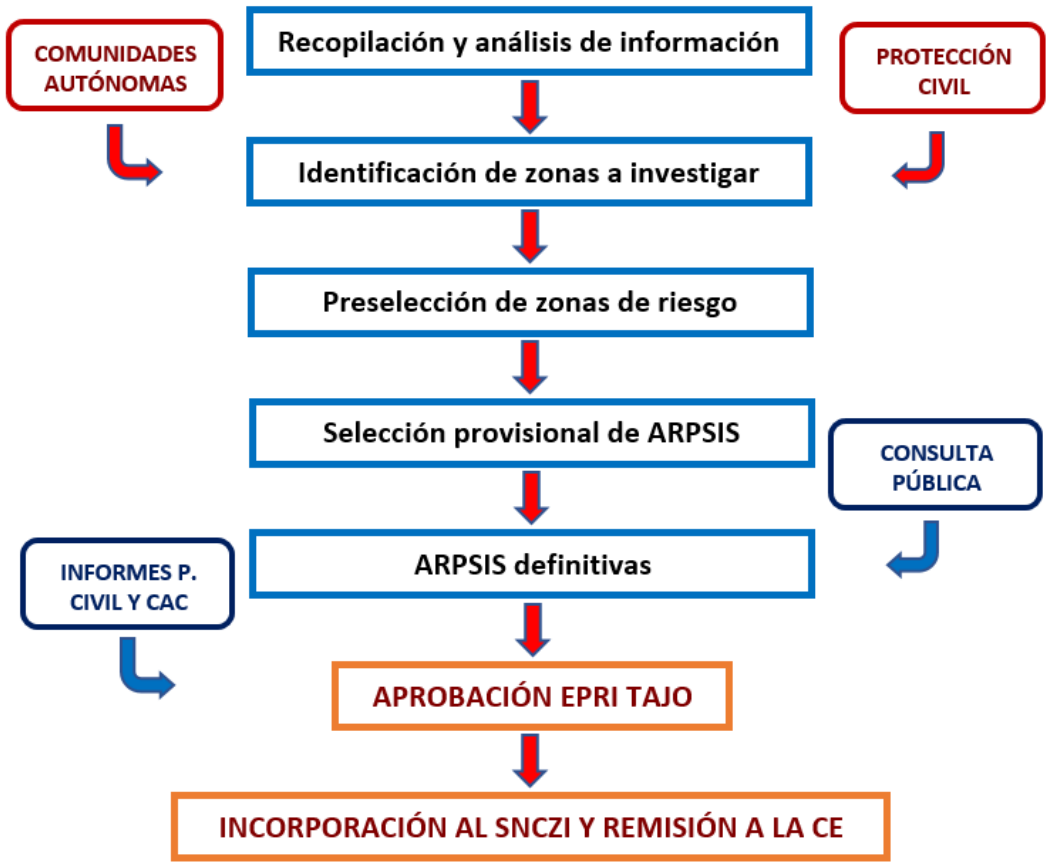
- Superficie: 55.645 km^2 (11% del territorio nacional).
- 5 Comunidades Autónomas: Castilla-La Mancha, Madrid, Castilla y León, Extremadura y Aragón.
- Municipios:1.042, incluye la capital de España (Madrid), y ciudades como Toledo, Cáceres y Guadalajara.
- Población (año 2012): 7.893.895 habitantes (16,6% del total nacional).
- Longitud de la red hidrográfica: 63.100 km.

En la actualidad se ha completado el **primer ciclo de la Directiva**, habiéndose iniciado el desarrollo del **segundo ciclo de la Directiva**, de acuerdo al siguiente calendario:

- **Actualización de la Evaluación preliminar del Riesgo de Inundación (EPRI)**: antes del 22 de diciembre de 2018.
- **Revisión de los mapas de peligrosidad y riesgo de inundación**: antes del 22 de diciembre de 2019.
- **Revisión y actualización del Plan de Gestión del Riesgo de Inundación (PGRI)**: antes del 22 de diciembre de 2021.

IV.3. Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación (EPRI)

- **Objetivo:** identificación de Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSIs) en la cuenca.
- **Metodología:** basada en la Guía Metodológica para el desarrollo del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI).
- Realizada por la Comisaría de Aguas de la C.H. Tajo con la colaboración del **MITECO, Protección Civil y las Comunidades Autónomas**.
- **Tramitación:** según el artículo 7 del RD 903/2010.



Esquema metodológico y de tramitación de la EPRI de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo

IV.4. Mapas de peligrosidad y riesgo de inundación

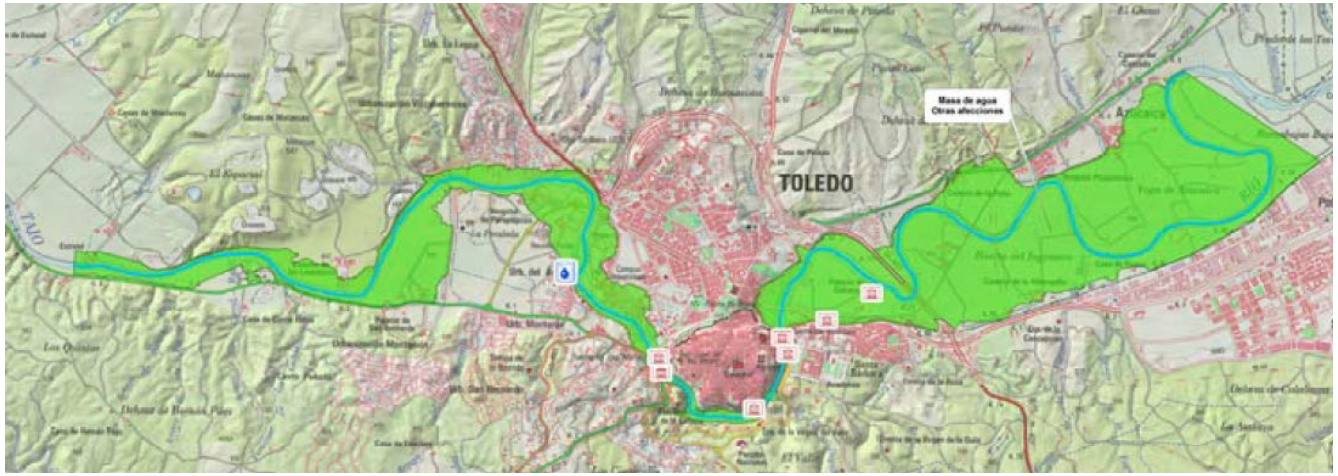
IV.4.1. Introducción (1 de 2)

✓Estos mapas muestran las **consecuencias adversas potenciales** de las inundaciones en los tramos de ARPSI definidos en la EPRI, para los **escenarios de probabilidad de inundación alta** (T = 10 años), **media** (T = 100 años) y **baja** (T = 500 años).

✓Su **contenido** se define en los artículos 8 y 9 del RD 903/2010.

✓Se elaboran en colaboración con las **autoridades de Protección Civil** y son sometidos a **consulta pública** por un período mínimo de tres meses.

➢Estos mapas pueden consultarse en el **visor** del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables del MITECO: *https://sig.mapama.gob.es/snczi/*



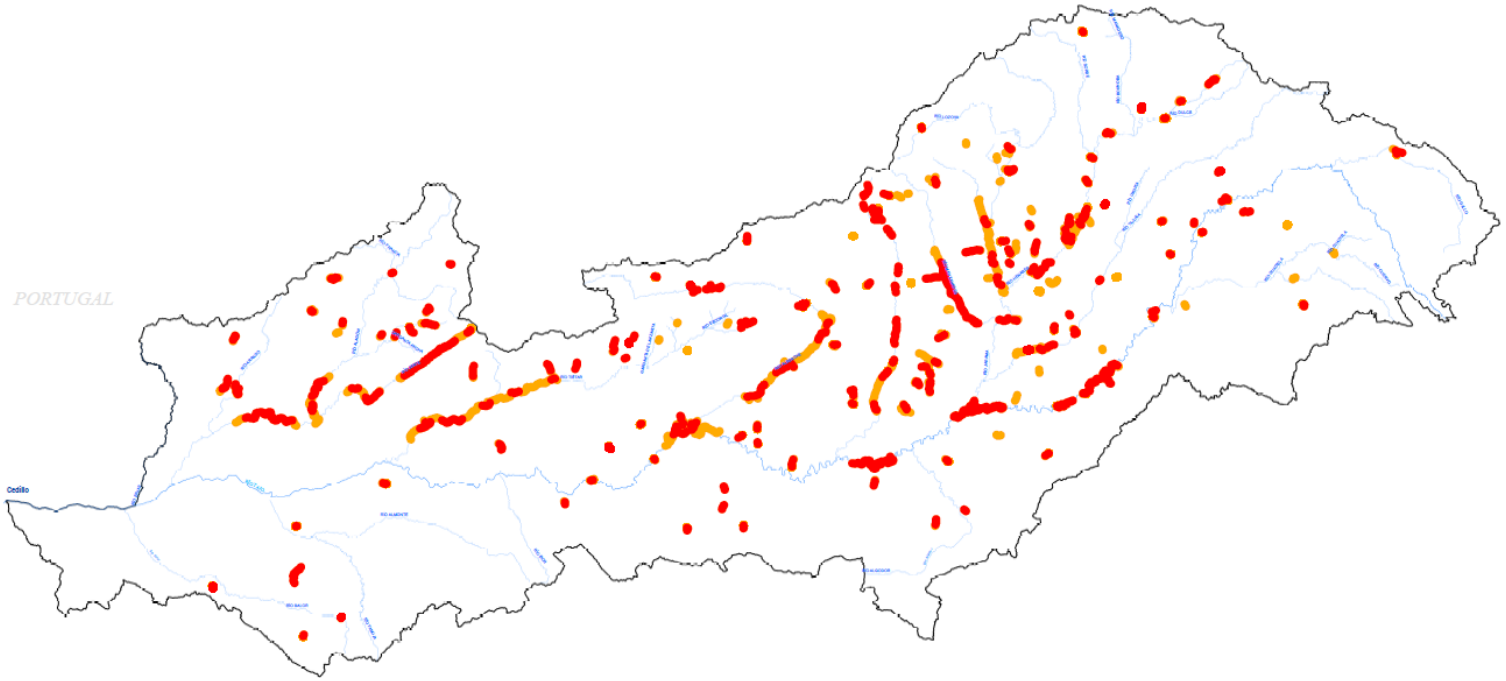
Ejemplo de mapa de riesgo de afección al medioambiente (ARPSI ES030-21-06-01. Río Tajo en Toledo).

IV.4. Mapas de peligrosidad y riesgo de inundación

IV.4.1. Introducción (2 de 2)

Los mapas de peligrosidad y riesgo en la D. H. del Tajo

✓En los 906,0 km de tramos ARPSI y tramos adicionales se definieron el **dominio público hidráulico**, las **zonas de servidumbre, policía, flujo preferente e inundables** por las avenidas de 10, 50, 100 y 500 años de período de retorno.



Mapas de peligrosidad y riesgo de inundación: distribución de tramos de cauces.

IV.4. Mapas de peligrosidad y riesgo de inundación

IV.4.1. Mapas de peligrosidad de inundación (1 de 2)

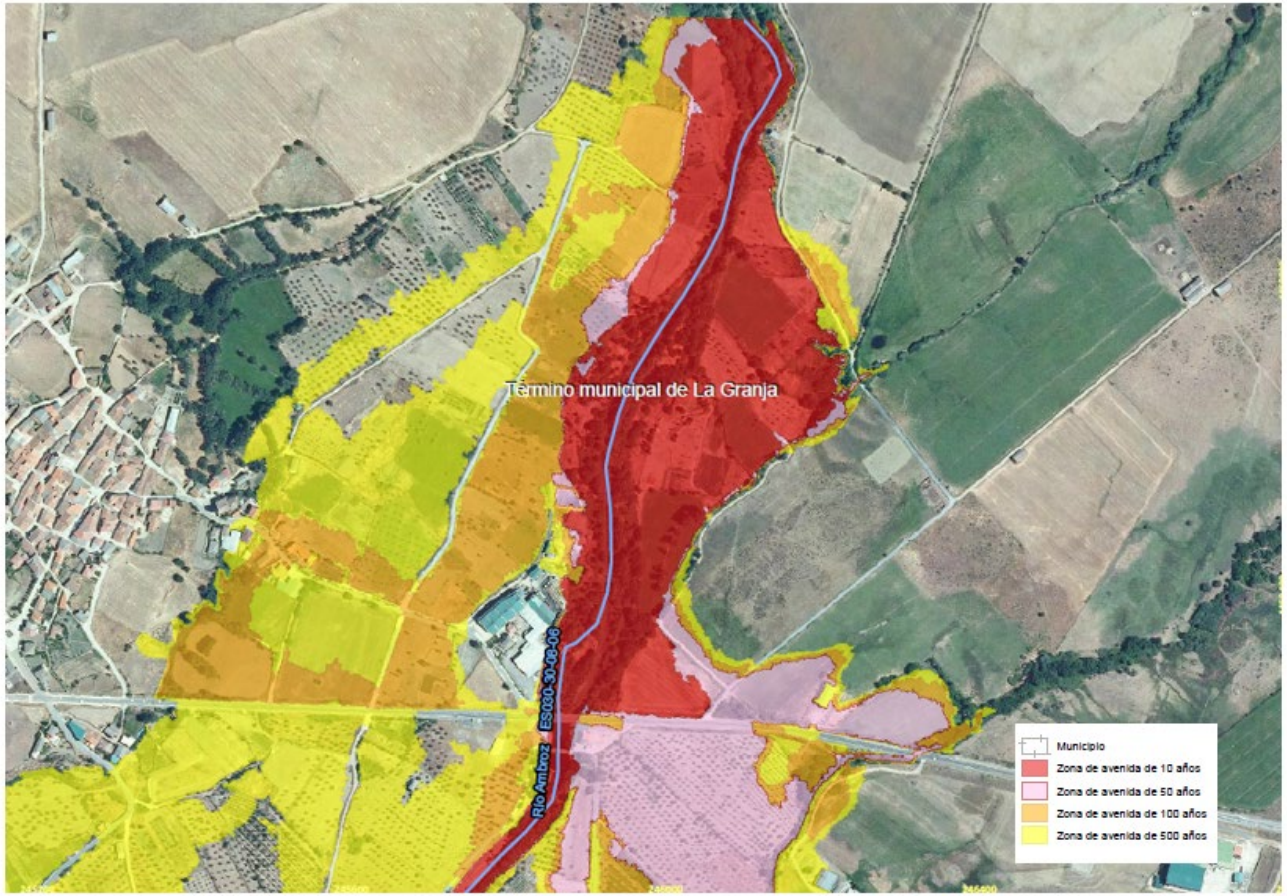
- El objetivo principal de estos mapas es determinar la **extensión de la previsible inundación**, los **calados** del agua y las **velocidades** para los escenarios de alta, media y baja probabilidad de inundación (períodos de retorno de 10, 100 y 500 años, respectivamente).

- Contienen información adicional relevante como los **caudales y/o velocidades máximas** alcanzadas por la corriente en la zona inundable.

Riada en Cebolla (Toledo).

IV.4. Mapas de peligrosidad y riesgo de inundación

IV.4.1. Mapas de peligrosidad de inundación (2 de 2)



Ejemplo de mapa de peligrosidad del río Ambroz en La Granja (Cáceres). ARPSI ES030-30-08-06.

IV.4. Mapas de peligrosidad y riesgo de inundación

IV.4.2. Mapas de riesgo de inundación (1 de 2)

➢**Objetivo:** conocer el riesgo que la inundación representa para la salud humana, el medio ambiente, el patrimonio cultural y la actividad económica.

➢Proporcionan información básica para la elaboración de los **planes de gestión del riesgo**.

➢Contienen la siguiente **información**:

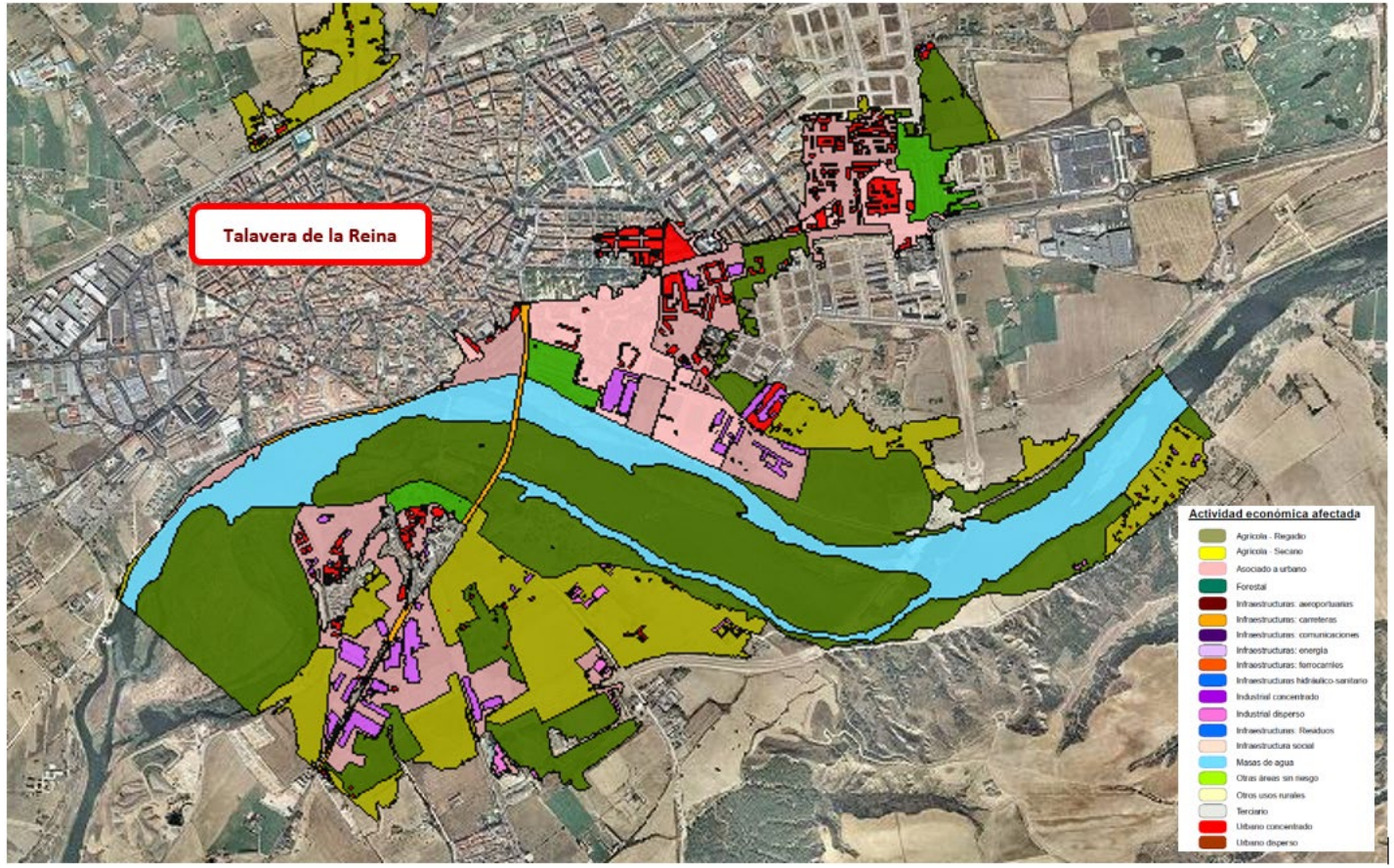
a. Número indicativo de **habitantes** que pueden verse afectados.
b. **Tipo de actividad económica** de la zona que puede verse afectada.
c. **Puntos de Especial Importancia: Instalaciones industriales**, que puedan ocasionar **contaminación accidental** en caso de inundación así como las **estaciones depuradoras** de aguas residuales, y **Bienes de Interés Cultural**.
d. **Zonas protegidas**.

Probabilidad de inundación	Nº habitantes afectados	Valoración económica de daños (€)	Nº puntos de especial importancia		Nº zonas protegidas afectadas (LICs, ZEPAS, masas de agua, etc.)
			Instalaciones industriales	Bienes de Interés Cultural	
Alta (T = 10 años)	18.571	644.114.246	46	16	201
Media (T = 100 años)	42.774	1.615.017.498	105	36	
Baja (T = 500 años)	81.400	2.851.471.974	158	43	

Resumen de resultados de los mapas de riesgo en la parte española de la D.H. del Tajo.

IV.4. Mapas de peligrosidad y riesgo de inundación

IV.4.2. Mapas de riesgo de inundación (2 de 2)



Ejemplo de mapas de riesgo: actividad económica afectada por la inundación de baja probabilidad (T = 500 años). Río Tajo en Talavera de la Reina. ARPSI ES030-23-06-01.

IV.5. Plan de Gestión del Riesgo de Inundación (PGRI)

IV.5.1. Introducción

➢**Objetivo general**: lograr una actuación coordinada de todas las administraciones públicas y la sociedad para disminuir los riesgos de inundación y reducir las consecuencias negativas de las inundaciones.

➢Los elaboran las **demarcaciones hidrográficas**, en colaboración con otras administraciones públicas y en coordinación con el **Plan Hidrológico de la Demarcación**.

➢**Ámbito de actuación**: los tramos de ARPSIs identificados en la EPRI.

➢La elaboración del Plan de Gestión del Riesgo de Inundación comprende **dos etapas fundamentales**:

a. **Determinación de objetivos**.
b. **Programa de medidas**: cuyo contenido se ajusta a lo indicado en la parte A del Anexo del Real Decreto 903/2010.

IV.5.2. Programas de medidas (1 de 3)

✓ Orientados a **lograr los objetivos** de la gestión del riesgo de inundación para cada zona identificada en la EPRI de la Demarcación.

✓ Constituyen el conjunto de **actuaciones a llevar a cabo** por la administración competente en cada caso, para **disminuir el riesgo de inundación** en cada ámbito territorial.

IV.5. Plan de Gestión del Riesgo de Inundación (PGRI)

IV.5.2. Programas de medidas (2 de 3)

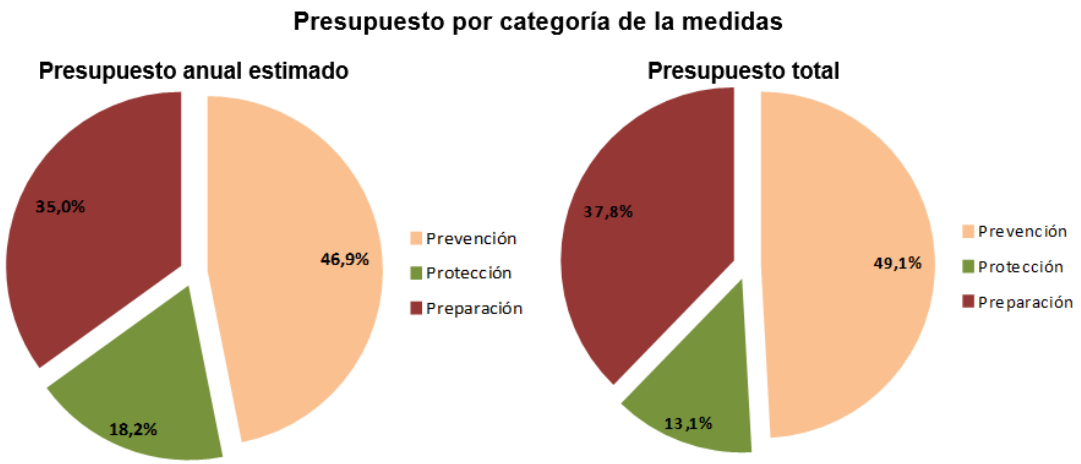
Tipos de medidas

IV.5. Plan de Gestión del Riesgo de Inundación (PGRI)

IV.5.2. Programas de medidas (3 de 3)

Presupuesto de las medidas por tipología (2015-2021)

Categoría	Presupuesto máximo anual estimado		Presupuesto total estimado	
	Cantidad Millones de €	Porcentaje	Cantidad Millones de €	Porcentaje
Prevención	4,56	46,9%	26,54	49,1%
Protección	1,77	18,2%	7,09	13,1%
Preparación	3,40	35,0%	20,40	37,8%
Recuperación y evaluación	-	-	-	-
TOTAL	**9,72**	**100%**	**54,03**	**100%**



IV.5. Plan de Gestión del Riesgo de Inundación (PGRI)

IV.5.3. Implantación del PGRI y programas de seguimiento

➢Seguimiento anual de las medidas del PGRI.

➢Redacción de **Informes anuales de seguimiento**, donde:

- ✓ Se evalúa la consecución de los **objetivos** del PGRI.
- ✓ Se muestra **los resultados** obtenidos gracias a la implantación del PGRI.

Informe de seguimiento del plan de gestión del riesgo de inundación de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo. Año 2017

INFORME DE SEGUIMIENTO
DEL PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO DE
INUNDACIÓN DE LA PARTE ESPAÑOLA DE LA
DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL TAJO

(AÑO 2017)

Diciembre 2018

V. Conclusiones

V. Conclusiones

- Es necesario desarrollar una **estrategia a largo plazo** capaz de reducir la vulnerabilidad del territorio, para lo cual es clave:
  - ✓Preparación: Medidas de prevención y mitigación.
  - ✓Sistemas de alerta temprana de inundaciones.
  - ✓Planes de Gestión de Riesgo de Inundación y Planes de Protección Civil.
- A largo plazo, las **medidas preventivas** son, desde el punto de vista económico y medioambiental, mucho más eficientes, aunque en determinados casos se precisan también **soluciones estructurales**.
  - ✓Las presas juegan un papel muy importante en la gestión de inundaciones en España, para lo cual resulta fundamental llevar a cabo una explotación adecuada de aquellas.

V. Conclusiones

- La asignación de usos del suelo debe ser abordada con un enfoque adecuado, de acuerdo a **criterios de riesgo**. La **coordinación** entre las distintas administraciones y entidades (ordenación del territorio, municipios, Protección Civil, entidades del sector del agua…) resulta imprescindible.
- Los **mapas de riesgo de inundaciones** proporcionan información muy valiosa para llevar a cabo una adecuada planificación del territorio.
- Los Planes de Gestión del Riesgo de Inundaciones de ríos internacionales deberían coordinarse a **nivel de cuenca** (Convenio de Albufeira en las cuencas compartidas entre España y Portugal)

Muchas gracias por su atención