



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA

SUBDIRECCIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS Y TECNOLOGÍA

REVISIÓN PLANES DE EMERGENCIA desde el punto de vista de la ADMINISTRACIÓN HIDRÁULICA



JORNADA “SEGURIDAD EN BALSAS DE RIEGO”

25 de octubre de 2017

IMPERATIVO NORMATIVO

La **PLANIFICACIÓN DE EMERGENCIA ANTE EL RIESGO DE ROTURA O AVERÍA GRAVE DE PRESAS, o BALSAS**, (Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones) se fundamenta en:

- a) La elaboración e implantación del **PLAN DE EMERGENCIA**
- b) y su incorporación en la estructura de planificación:
 - en el Plan Estatal,
 - en los Planes de las Comunidades Autónomas
 - y en los de Actuación Municipal cuyo ámbito pueda verse afectado

OBJETIVOS FUNDAMENTALES del PLAN DE EMERGENCIA:

1. **MINIMIZAR RIESGOS.** Estableciendo la organización necesaria para el control de los factores de riesgo que pudieran comprometer la seguridad de la balsa
2. **MINIMIZAR DAÑOS.** Estableciendo los sistemas de información, alerta y alarma a efectos de
 - a) facilitar la puesta en disposición preventiva de los servicios y recursos para protección de la población y
 - b) posibilitar que la población afectada adopte las oportunas medidas de autoprotección

EL PLAN DE EMERGENCIA DE BALSA es un documento:

- 1) TÉCNICO**, de aplicación práctica en situación de emergencia
- 2) Sujeto a TRAMITACIÓN ADMINISTRATIVA** para su aprobación

IDENTIFICACIÓN Y DATOS:

- 1) IDENTIFICACIÓN del TITULAR**
- 2) IDENTIFICACIÓN de la BALSA**



DOCUMENTO TÉCNICO de aplicación para:

- 1) El TITULAR de la balsa**
- 2) La ADMINISTRACIÓN HIDRÁULICA y**
- 3) La ADMINISTRACIÓN DE PROTECCIÓN CIVIL**

GUÍAS TÉCNICAS PLAN EMERGENCIA



OBJETIVOS BÁSICOS DE LA GUÍA TÉCNICA

- Simplificar la elaboración de Planes de las Balsas
- Uniformizar los Planes de Emergencia de las Balsas
- Facilitar su elaboración a los titulares de las Balsas
- Facilitar su tramitación a la Administración competente

RECOMENDACIONES

PROCEDIMIENTO

TRAMITACIÓN Y APROBACIÓN:

- a. **EL PLAN de EMERGENCIA lo elabora el TITULAR**
- b. **EL TITULAR lo PRESENTA en la CH (SEIASA en la SGREA)**
- c. **La CH (o SGREA) lo TRASLADA a la DGA (con o sin informe previo)**
- d. **La DGA lo ANALIZA**
- e. **Si la DGA lo considera CORRECTO lo ENVÍA a las P.C. (estatal y autonómica)**
- f. **Las PC lo ANALIZAN e INFORMAN a la DGA**
- g. **Si los informes son FAVORABLES se ENVÍA a la COMISIÓN PERMANENTE DEL CONSEJO NACIONAL DE PROTECCIÓN CIVIL (*)**
- h. **Si la CPCNPC INFORMA favorablemente, la DGA lo APRUEBA**
- i. **La DGA lo COMUNICA al TITULAR y a la CH (o SGREA)**

(*) En el BOE nº 164, de 10 de julio de 2015, se publicó la LEY 17/2015, de 9 de julio, del SISTEMA NACIONAL DE PROTECCIÓN CIVIL, que entró en vigor el 11 de enero de 2016, quedando derogada la LEY 2/1985, de 21 de enero, de PROTECCIÓN CIVIL. Desaparece la COMISIÓN NACIONAL DE PROTECCIÓN CIVIL y se crea el CONSEJO NACIONAL DE PROTECCIÓN CIVIL que una vez constituido ha creado la COMISIÓN PERMANENTE DEL CONSEJO NACIONAL DE PROTECCIÓN CIVIL

REVISIÓN del PLAN de EMERGENCIA



CONTENIDO del PLAN de EMERGENCIA:

- 1) ANÁLISIS SEGURIDAD DE LA Balsa
- 2) ZONIFICACIÓN TERRITORIAL Y ANÁLISIS DE LOS POSIBLES DAÑOS GENERADOS POR LA ROTURA (O ROTURAS) DE LA Balsa
- 3) NORMAS DE ACTUACIÓN
- 4) ORGANIZACIÓN
- 5) MEDIOS Y RECURSOS

1) **ANÁLISIS SEGURIDAD DE LA BALSA****EVENTOS EXTERNOS:**

- **SEISMOS EXTREMOS.**
- **TORMENTAS EXTREMAS.**
- **DESLIZAMIENTO LADERAS.**
- **FUEGO.**
- **VANDALISMO O SABOTAJE**

EVENTOS INTERNOS:

- **EROSIÓN INTERNA**
- **TUBIFICACIÓN**
- **FILTRACIONES**
- **DEFORMACIONES**

FENÓMENOS:

- **REBOSAMIENTO**
- **EROSIÓN INTERNA BALSA O CIMIENTO. TUBIFICACIÓN**
- **MOVIMIENTOS CIMENTACIÓN**
- **DESLIZAMIENTO TALUDES DIQUES**
- **FILTRACIONES Y SUBPRESIONES. FILTRACIONES TURBIAS.**
- **DEFORMACIONES ANORMALES DE BALSA. ASENTAMIENTOS.**
- **FISURAS, GRIETAS O CAVIDADES.**
- **MALA OPERACIÓN, O MAL FUNCIONAMIENTO, DE EQUIPOS.**
- **DESLIZAMIENTOS TALUDES EXTERIORES. AVALANCHAS**

AVALANCHAS



**FILTRACIONES a
través del DIQUE**

SITUACIONES que pueden afectar a la seguridad de la balsa:

- **COMPORTAMIENTO ANORMAL DE LA Balsa:**
 - **DEFORMACIONES.**
 - **FILTRACIONES.**
 - **EROSIÓN INTERNA.**
 - **SIFONAMIENTO.**
- **ANOMALÍAS FUNCIONAMIENTO DE LOS ÓRGANOS DE DESAGÜE.**

INDICADORES

- 1) DE EVENTOS HIDRÁULICO-HIDROLÓGICOS
 - i. NIVELES
 - ii. CAUDALES ENTRADA
- 2) DE AUSCULTACIÓN
 - i. FILTRACIONES
 - ii. MOVIMIENTOS
 - iii. DEFORMACIONES
- 3) SISTEMAS DE OPERACIÓN DE LOS ÓRGANOS DESAGÜE

INDICADORES

- a) CUALITATIVOS
- b) CUANTITATIVOS

VALORES UMBRALES



EN FUNCIÓN DE LOS INDICADORES Y LOS UMBRALES, ASÍ COMO DEL **PROGRESO** DE LOS VALORES DE LOS INDICADORES, SE REALIZARÁ LA EVALUACIÓN DE LA EMERGENCIA Y SE DETERMINARÁ LA CALIFICACIÓN DE LOS ESCENARIOS DE SEGURIDAD.

ESCENARIO 0: CONTROL DE LA SEGURIDAD: Las condiciones existentes y las previsiones aconsejan una intensificación de la vigilancia y el control de la balsa, no requiriéndose la puesta en práctica de medidas de prevención

ESCENARIO 1: APLICACIÓN DE MEDIDAS CORRECTORAS: Se han producido acontecimientos que de no aplicarse medidas de corrección técnica, de explotación, desembalse, etc., podrían ocasionar peligro de avería grave o de rotura de la balsa, si bien la situación puede solventarse con seguridad mediante la aplicación de las medidas previstas y los medios disponibles.

ESCENARIO 2: EXCEPCIONAL: Existe peligro de rotura o avería grave de la balsa y no puede asegurarse con certeza que pueda ser controlado mediante la aplicación de las medidas y los medios disponibles.

ESCENARIO 3: LÍMITE: La probabilidad de rotura de la balsa es elevada o ésta ya ha comenzado, resultando prácticamente inevitable el que se produzca la onda de avenida generada por dicha rotura.

CONTENIDO del PLAN EMERGENCIA:

- 1) ANÁLISIS SEGURIDAD DELA BALSA
- 2) **ZONIFICACIÓN TERRITORIAL Y ANÁLISIS DE LOS POSIBLES DAÑOS GENERADOS POR LA ROTURA**
- 3) NORMAS DE ACTUACIÓN
- 4) ORGANIZACIÓN
- 5) MEDIOS Y RECURSOS

OBJETO de la ZONIFICACIÓN TERRITORIAL:

1. Delimitar las áreas que pudieran verse cubiertas por las aguas tras la eventualidad de una rotura,
2. Estimar y evaluar los daños que ello podría ocasionar.

Para ello:

- a) Se establecen diversas hipótesis de rotura, y se establecen en cada caso los mapas de inundación con la hipótesis más desfavorable
- b) Se estudian los diversos parámetros hidráulicos (calados de la lámina de agua y velocidades) y los tiempos de llegada de la onda de rotura, delimitándose las áreas inundadas en tiempos progresivos
- c) Se analizan las afecciones y se valora su gravedad

Proceso similar al utilizado para la CLASIFICACIÓN

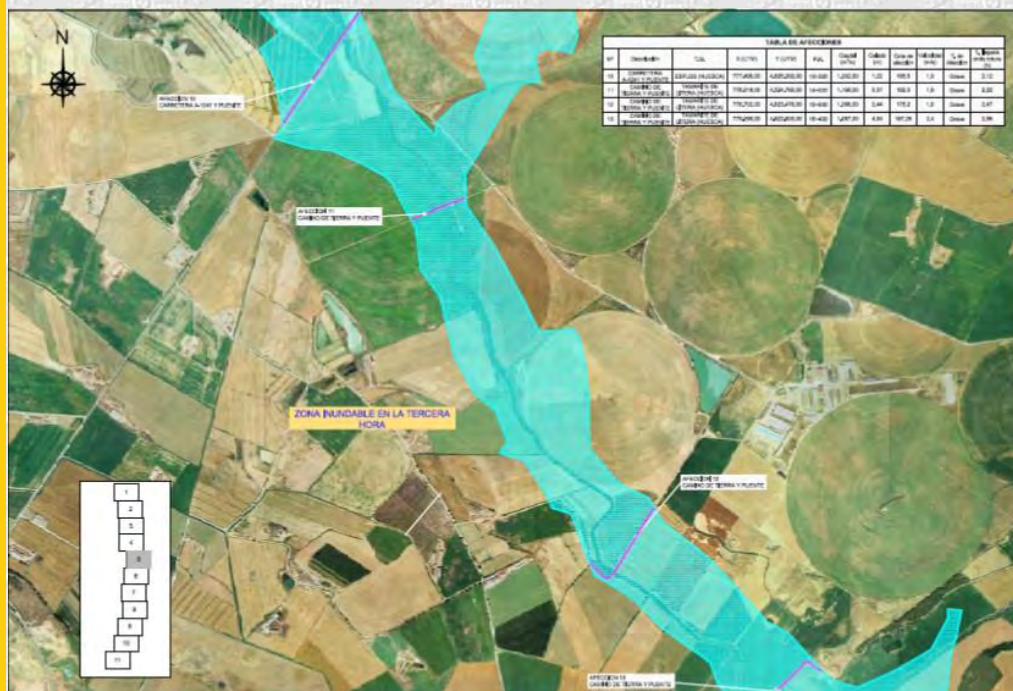
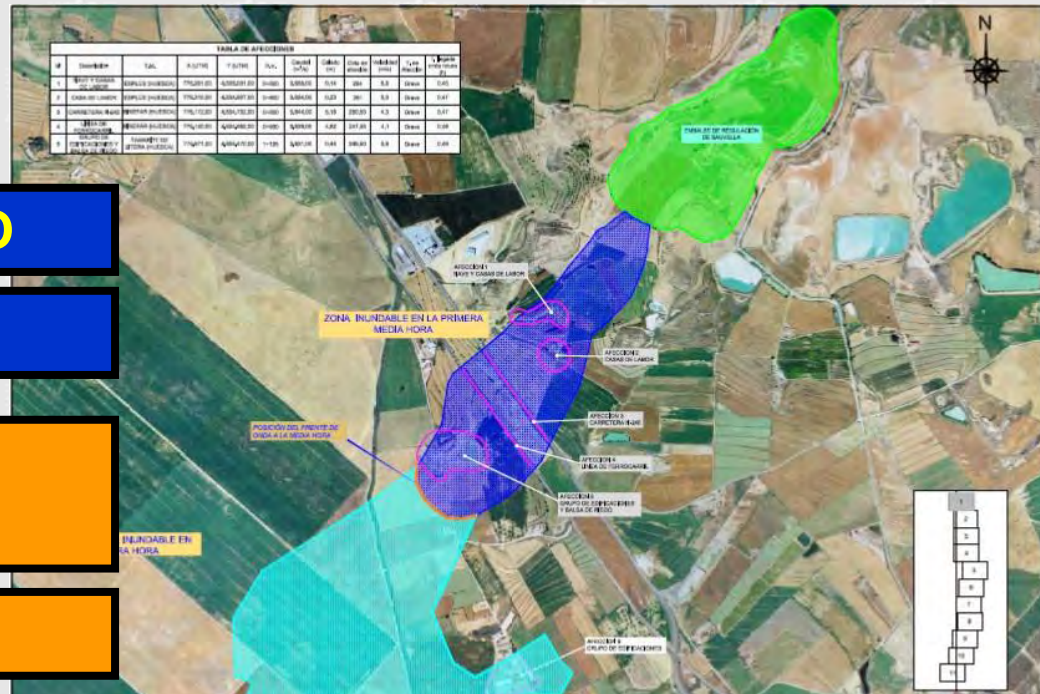
1.- ESTABLECIMIENTO HIPÓTESIS DE ROTURA DE BALSA

2.- SELECCIÓN DE UN MODELO

PROPAGACIÓN AVENIDA

3.- DELIMITACIÓN ÁREAS INUNDACIÓN POTENCIAL

ESTIMACIÓN DE DAÑOS



ÁREA INUNDACIÓN Y ANÁLISIS AFECCIONES

PLANOS "VISUALES"

TABLAS DE AFECCIONES

ROTURA SUROESTE													
Nº	Descripción	T.M.	X (UTM)	Y (UTM)	PK	Margen	Caudal	Calado	Cota de afección	Velocidad	T. De Afección	Tiempo Llegada onda de rotura	Tiempo nivel máximo
							(m ³ /s)	(m)		(m/s)		(h)	(h)
1	GRUPO DE EDIFICACIONES	ESPLUS (HUESCA)	775,811.00	4,635,270.00	0+900	Izquierda	3,645.00	1.99	247	3.2	Grave	0.48	0.48
2	CARRETERA N-240	ESPLUS (HUESCA)	775,508.00	4,635,656.00	1+000	Derecha	3,622.00	2.14	246.35	2.3	Grave	0.48	0.49
3	EDIFICACION AISLADA	BINEFAR (HUESCA)	775,449.00	4,635,649.00	1+025	Izquierda	3,616.00	3.34	245	2.3	Grave	0.49	0.49
4	LÍNEA DE FERROCARRIL	BINEFAR (HUESCA)	775,423.00	4,635,598.00	1+150	Cauce	3,584.00	3.59	244	2.2	Grave	0.49	0.50
5	GRUPO DE EDIFICACIONES	TAMARITE DE LITERA (HUESCA)	775,794.00	4,634,960.00	1+670	Izquierda	3,433.00	1.49	243	2.1	Grave	0.53	0.53
6	GRUPO DE EDIFICACIONES (TORRE DE PARAT CARRASQUER)	TAMARITE DE LITERA (HUESCA)	776,160.00	4,633,679.00	3+000	Cauce	3,066.00	0.55	234	2	Grave	0.65	0.68
7	CARRETERA Y PUENTE	ESPLUS (HUESCA)	779,530.00	4,631,959.00	5+750	Cauce	2,401.00	1.07	218.5	2	Grave	0.93	0.95
8	CARRETERA Y PUENTE	ESPLUS (HUESCA)	777,415.00	4,630,727.00	7+025	Cauce	2,069.00	1.4	212	1.5	Grave	1.14	1.16
9	CARRETERA Y PUENTE	ESPLUS (HUESCA)	777,078.00	4,629,725.00	8+050	Cauce	1,809.00	0.64	208.5	1.9	Grave	1.31	1.34
10	CARRETERA A-1241 Y PUENTE	ESPLUS (HUESCA)	777,496.00	4,625,263.00	13+320	Cauce	1,202.00	1.22	185.5	1.9	Grave	2.12	2.14
11	CAMINO DE TIERRA Y	TAMARITE DE LITERA	778,018.00	4,524,765.00	14+020	Cauce	1,168.00	0.57	182.5	1.9	Grave	2.22	2.27

COORDENADAS Y TÉRMINO MUNICIPAL

DISTANCIA / TIEMPO LLEGADA

CALADO / VELOCIDAD

EVALUACIÓN AFECCIÓN

FICHAS AFECCIONES

AFECCIÓN N° 1: E.T.A.P.

Descripción: Estación de tratamiento de agua potable

Ubicación:

Distancia a la presa: 0,300 Km

Margen: Izquierda

Hoja 1:25.000 del I.G.N.: 575-II

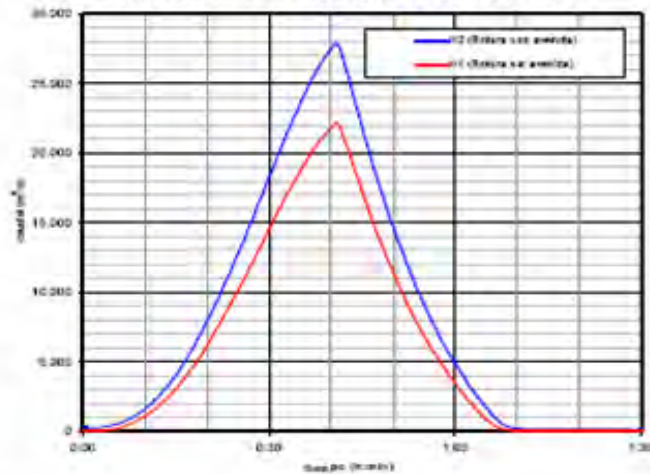
Coordenadas U.T.M.:

X:	Y:	Z:
253.920	4.462.977	572,33



Escenario	Caudal máximo en la afección (m³/s)	Velocidad máxima (m/s)	Tiempo de llegada de la onda	Tiempo de llegada de nivel máximo	Tipo de afección
A1 (Rotura compuertas)					No hay
H1 (Rotura sin avenida)	1,48	10,5	00:04	00:41	Grave
H2 (Rotura con avenida)	2,86	11,03	00:01	00:41	Grave

AFECCIÓN N°1. HIDROGRAMAS DE LA ONDA DE ROTURA



NOTA: EL ORIGEN DE TIEMPOS COINCIDE CON EL INICIO DE LA ROTURA DE LA PRESA.

AFECCIÓN N° 8: Autovía A-66

Descripción: Vía de comunicación

Ubicación:

Distancia a la presa: 2,380 Km

Margen: Ambas

Hoja 1:25.000 del I.G.N.: 575-II

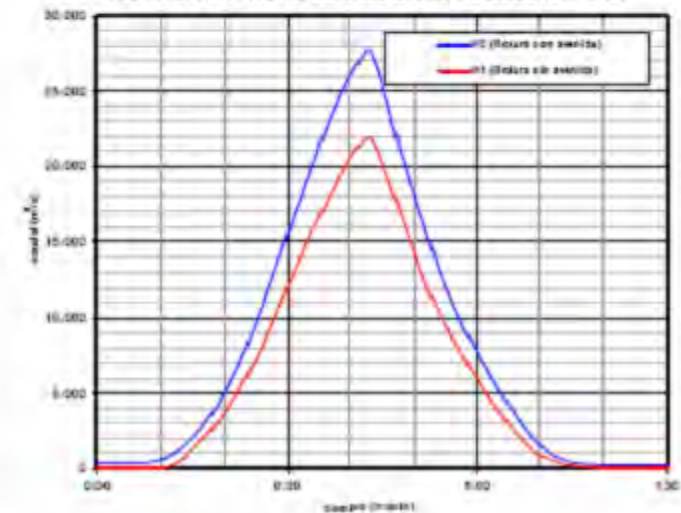
Coordenadas U.T.M.:

X:	Y:	Z:
252.319	4.461.826	536,90



Escenario	Caudal máximo en la afección (m³/s)	Velocidad máxima (m/s)	Tiempo de llegada de la onda	Tiempo de llegada de nivel máximo	Tipo de afección
A1 (Rotura compuertas)					No hay
H1 (Rotura sin avenida)	3,95	11,67	00:11	00:43	Grave
H2 (Rotura con avenida)	5,02	11,66	00:05	00:43	Grave

AFECCIÓN N°8. HIDROGRAMAS DE LA ONDA DE ROTURA



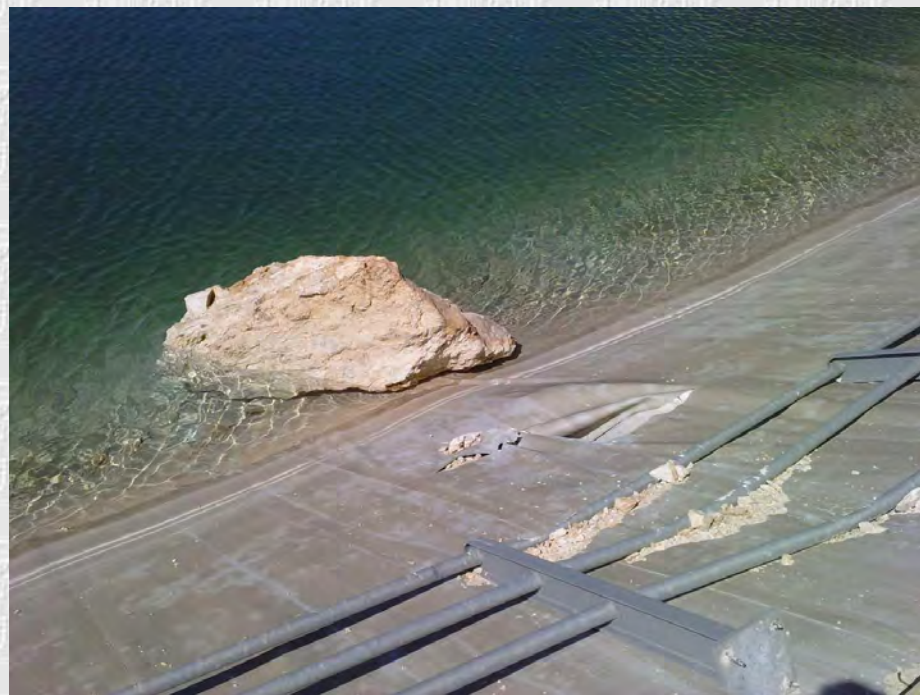
NOTA: EL ORIGEN DE TIEMPOS COINCIDE CON EL INICIO DE LA ROTURA DE LA PRESA.

CONTENIDO del PLAN EMERGENCIA:

- 1) ANÁLISIS SEGURIDAD DE LA Balsa
- 2) ZONIFICACIÓN TERRITORIAL Y ANÁLISIS DE LOS RIESGOS GENERADOS POR LA ROTURA
- 3) **NORMAS DE ACTUACIÓN**
- 4) ORGANIZACIÓN
- 5) MEDIOS Y RECURSOS

FINALIDAD DE LAS ACTUACIONES

- RESTITUIR LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD PREVIAS
- REDUCIR LOS DAÑOS AGUAS ABAJO



Se trata de definir:

- RESPONSABLE DE LA ACTUACIÓN
- MOMENTO DE LA ACTUACIÓN
- PROCESO DE ACTUACIÓN
 - ACTUACIONES DE VIGILANCIA INTENSIVA E INSPECCIÓN
 - MEDIDAS DE CORRECCIÓN Y PREVENCIÓN
 - ACTUACIONES DE COMUNICACIÓN

CONTENIDO del PLAN EMERGENCIA:

- 1) ANÁLISIS SEGURIDAD DE LA Balsa
- 2) ZONIFICACIÓN TERRITORIAL Y ANÁLISIS DE LOS RIESGOS GENERADOS POR LA ROTURA
- 3) NORMAS DE ACTUACIÓN
- 4) ORGANIZACIÓN**
- 5) MEDIOS Y RECURSOS

En el PLAN se debe establecer la organización de los recursos humanos y materiales necesarios para la puesta en práctica de las actuaciones previstas.

ESTRUCTURA ORGANIZATIVA

¿QUIÉN ES EL RESPONSABLE DE EJECUCIÓN DE LAS ACTIVIDADES?

¿CUÁNDO SE PONEN EN MARCHA LAS DIVERSAS ACTUACIONES?

¿CÓMO SE REALIZA CADA UNA DE LAS ACTUACIONES?

¿QUÉ MEDIOS SE EMPLEAN PARA CADA UNA DE LAS ACTUACIONES ?

La dirección del PLAN estará a cargo de la persona a que corresponda la DIRECCIÓN DE EXPLOTACIÓN de la balsa.

CONCRECIÓN de los DATOS del DIRECTORIO (nombres, teléfonos,) en el momento de IMPLANTACIÓN DEL PLAN.

CONTENIDO del PLAN EMERGENCIA:

- 1) ANÁLISIS SEGURIDAD DE LA Balsa
- 2) ZONIFICACIÓN TERRITORIAL Y ANÁLISIS DE LOS RIESGOS GENERADOS POR LA ROTURA
- 3) NORMAS DE ACTUACIÓN
- 4) ORGANIZACIÓN

5) **MEDIOS Y RECURSOS**

- a) Sala de emergencia
- b) Sistemas de comunicaciones
- c) Sistemas de aviso a la población

SALA DE EMERGENCIA

- Obligatoria para cada balsa
- Su ubicación debe ser segura
- El acceso debe estar garantizado
- El suministro de energía debe estar garantizado para el funcionamiento de todos los equipos implicados en la emergencia



SALA EMERGENCIA MÓVIL



SISTEMAS DE COMUNICACIONES. OBJETIVOS:

- **AVISAR Y COMUNICAR CON LOS ORGANISMOS INVOLUCRADOS EN LA EMERGENCIA**
- **COMUNICAR DATOS, INCIDENTES, ALERTAS Y CUALQUIER INFORMACIÓN DE INTERÉS**
- **Debe garantizarse la INEXISTENCIA DE FALSAS ALARMAS**



SISTEMAS DE AVISO A LA POBLACIÓN

- **CAPACES DE ALCANZAR A LA POBLACIÓN RESIDENTE EN LA ZONA INUNDABLE DE LA 1ª MEDIA HORA**
- **SEÑAL DE ALARMA DIFERENTE A OTRA SEÑAL**
- **INEXISTENCIA DE FALSAS ALARMAS**
- **PRUEBAS PERIÓDICAS DE FUNCIONAMIENTO**



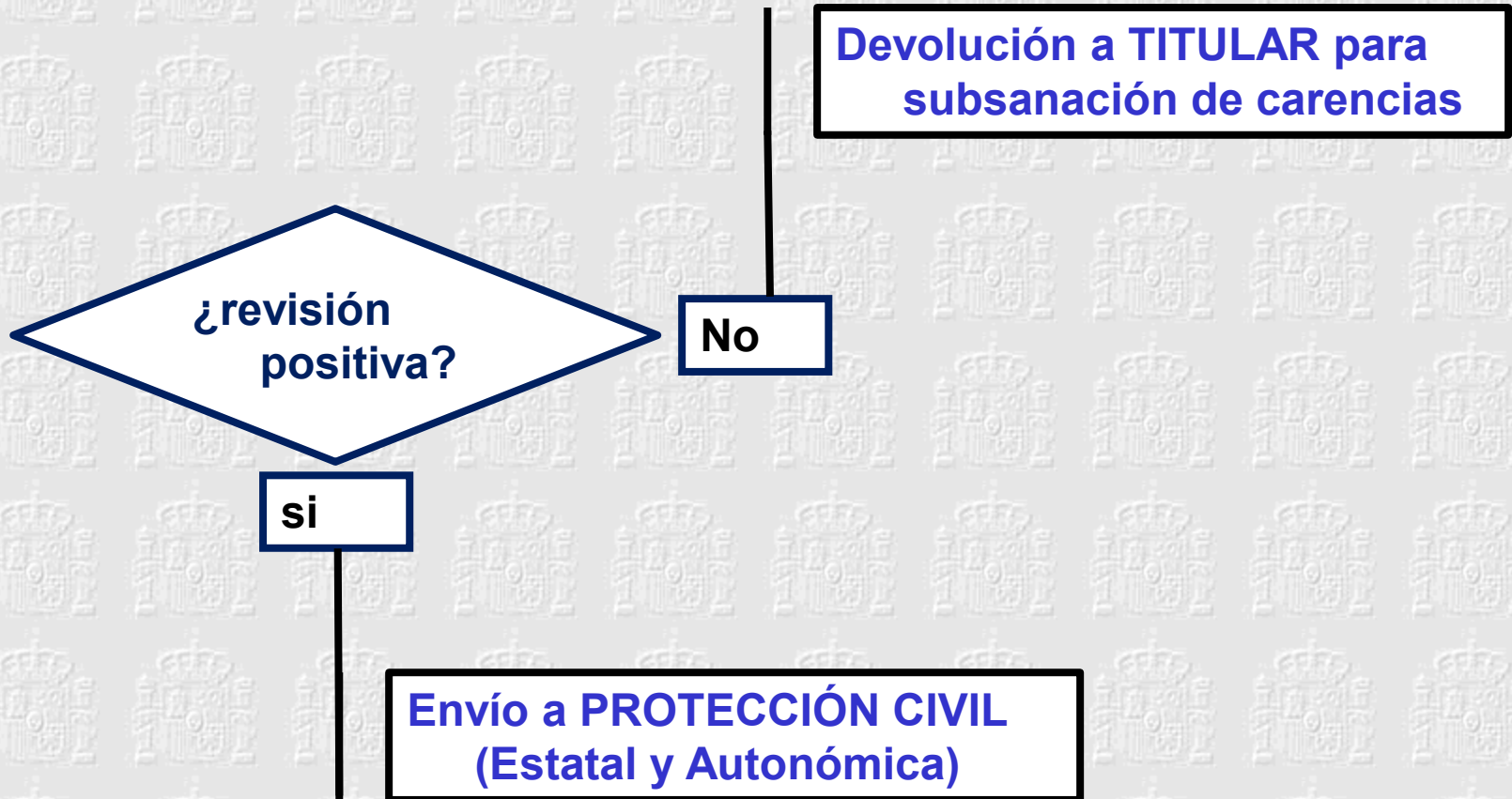
LOS SISTEMAS DE COMUNICACIONES Y DE AVISO HAN DE ESTAR PERMANENTEMENTE EN CONDICIONES DE OPERATIVIDAD, y deben ser:

- **SISTEMAS REDUNDANTES**
- **SISTEMAS ABSOLUTAMENTE FIABLES**

UTILIZACIÓN NUEVAS TECNOLOGÍAS



Final de la REVISIÓN por la ADMINISTRACIÓN HIDRÁULICA





Muchas gracias por su atención
jbmmorales@mapama.es

