

## Z.I. CON ALTA PROBABILIDAD (T=10 AÑOS)

---

- INTRODUCCIÓN
- DEFINICIÓN
- MARCO LEGAL
- INFORMACIÓN DE REFERENCIA ADICIONAL
- INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA ASOCIADA AL SERVICIO
- INFORMACIÓN ALFANUMÉRICA ASOCIADA AL SERVICIO

### INTRODUCCIÓN

---

El servicio ZONAS INUNDABLES se incluye dentro de la categoría de **Cartografía de zonas inundables (ZI)**, cuya información cartográfica y alfanumérica se organiza de acuerdo a los siguientes temas:

- **Inventario de tramos con estudios**
  - **Z.I. con alta probabilidad (T=10 años)**
  - **Z.I. frecuente (T=50 años)**
  - **Z.I. con probabilidad media u ocasional (T=100 años)**
  - **Z.I. con probabilidad baja o excepcional (T=500 años)**

### DEFINICIÓN

---

La cartografía incluida en este servicio contiene las áreas definidas como **Zonas Inundables asociadas a periodos de retorno**<sup>1</sup> en estudios llevados a cabo por las autoridades competentes en materia de aguas, ordenación del territorio y Protección Civil, y la correspondiente información alfanumérica asociada.

La delimitación de estas zonas inundables se realiza de varias formas:

- A partir de un estudio hidrológico en el que se determinan los caudales asociados al **Periodo de Retorno correspondiente considerado en el SNCZI, en este caso 10 años**. Una vez definidos los caudales se realiza un estudio hidráulico para determinar los niveles alcanzados por la lámina de agua y con ellos la extensión del área inundada asociada a esa frecuencia.
- A partir de estudios geomorfológico-históricos que permiten delimitar zonas con probabilidad baja de inundación en función de las evidencias históricas y geomorfológicas identificadas.
- A partir de una metodología mixta que incluya los dos métodos anteriores, lo que permite una mejor fiabilidad de los resultados.

---

<sup>1</sup> Periodo de retorno: inverso de la probabilidad de que en un año se presente una avenida superior a un valor dado (artículo 3.h del [Real Decreto 903/2010](#), de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación y apartado 1.3 de la [Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones](#))



En el caso de considerar estructuras de laminación o derivación de caudales en el cálculo hidrológico se considera que los caudales se encuentran en **régimen alterado**; en caso contrario en **régimen natural**.

En relación con el concepto de periodo de retorno, es importante realizar determinadas aclaraciones.

En términos numéricos, es equivalente a la probabilidad de que se presente un caudal de avenida igual o superior en un determinado año, es decir, la probabilidad de que se supere el caudal en un año. Por ejemplo, para un período de retorno de 10 años, esa probabilidad  $F(x) = 1/T = 1/10 = 0.1 = 10\%$ . Es decir, existe un 10% de probabilidad de que un año se supere ese valor de caudal y un 90% de probabilidad de que no se supere. Sin embargo, eso no implica que no puedan producirse dos o más avenidas de tal o superior intensidad dentro del mismo año, al ser el periodo de retorno un concepto estadístico y depender de la duración del intervalo considerado.

En el caso de que queramos calcular la probabilidad de que se iguale o supere ese valor durante un periodo de N años (concepto estadístico de Riesgo), se calcularía mediante la siguiente expresión:

$$1 - [1 - (1/T)]^N$$

De forma que, de acuerdo con la tabla siguiente, una zona afectada por la inundación de un período de retorno de 10 años tiene una probabilidad del 92,8% de verse inundada en un período de 25 años consecutivos y de un 99,5 % de inundarse en 50 años consecutivos.

Periodo de retorno (años) 10	Años consecutivos					
	1	2	5	25	50	100
Probabilidad de ocurrencia (%)	10,0	19,0	41,0	92,8	99,5	100

Cabe destacar del mismo modo, que las zonas inundables calculadas tienen limitaciones importantes respecto a la inundación que se produciría en un evento concreto. Las técnicas actuales, si bien son muy precisas, tienen limitaciones importantes que hacen que la inundación real de un evento pueda variar significativamente respecto a lo calculado. En este sentido, destacan, a modo de ejemplo, dos limitaciones importantes:

- La primera es que los efectos de erosiones, deslizamientos, sedimentaciones, etc... solo se tienen en cuenta mediante criterios geomorfológicos, y en una situación concreta, sobre todo en tramos de altas pendientes, los cambios geomorfológicos pueden ser muy importantes y los resultados diferir de lo previsto significativamente.
- La segunda es que los modelos matemáticos existentes no pueden tener en cuenta los efectos que determinados elementos puedan producir mediante obstrucciones y derivaciones del flujo, por ejemplo, árboles caídos, vehículos, etc. que pueden obstruir puentes, calles, etc. y derivando el flujo en cualquier sentido, siendo esto impredecible.
- La tercera, en los casos de zonas inundables de gran extensión con asentamientos urbanos (concentrados y dispersos) importantes, las dificultades para representar adecuadamente en el modelo hidráulico todos los elementos artificiales que influyen en las características del flujo, y las propias limitaciones computacionales derivadas de gran cantidad de datos procesados, también pueden hacer que los resultados de la inundación difieran de las previsiones del modelo.

## MARCO LEGAL



Las zonas inundables se definen en la legislación de aguas, suelo y ordenación territorial y Protección Civil, siendo todas ellas coordinadas mediante el [Real Decreto 903/2010 de evaluación y gestión de riesgos de inundación](#) que transpone la [Directiva 2007/60, sobre la evaluación y gestión de los riesgos de inundación](#).

El **Texto Refundido de la Ley de Aguas** introduce el concepto de “**zona inundable**” en el artículo 11 como *los terrenos que pueden resultar inundados durante las crecidas no ordinarias de los lagos, lagunas, embalses, ríos o arroyos<sup>2</sup>, los cuales conservarán la calificación jurídica y la titularidad dominical que tuvieren.*

Esta definición es precisada por el Reglamento del DPH, que define la “zona inundable” en su artículo 14, considerando zonas inundables las delimitadas por los niveles teóricos que alcanzarían las aguas en las avenidas cuyo periodo estadístico de retorno sea de **quinientos años**, atendiendo a estudios geomorfológicos, hidrológicos e hidráulicos, así como de series de avenidas históricas y documentos o evidencias históricas de las mismas.

El [Real Decreto Legislativo 2/2008](#), de 20 de junio, por el que se aprueba el **Texto Refundido de la Ley de Suelo**, establece en su artículo 12 que se encontrarán en **suelo rural**, entre otros, los suelos con riesgos naturales incluidos los de inundación o de otros accidentes graves, y cuantos otros prevea la legislación de ordenación territorial o urbanística. Esto ha llevado a que las Comunidades Autónomas, en base a estas necesidades hayan elaborado cartografía de zonas inundables para cumplir estos requisitos.

En materia de **Protección Civil**, las inundaciones se regulan mediante la [Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones](#), siendo las Comunidades Autónomas las que la desarrollan a través de Planes Territoriales de Inundaciones, que son homologados por la Comisión Nacional de Protección Civil identificando y clasificando las áreas inundables del territorio con arreglo a los criterios siguientes:

- a) *Zona de inundación frecuente: Zonas inundables para avenidas de periodo de retorno de cincuenta años.*
- b) *Zonas de inundación ocasional: Zonas inundables para avenidas de periodo de retorno entre cincuenta y cien años.*
- c) *Zonas de inundación excepcional: Zonas inundables para avenidas de periodo de retorno entre cien y quinientos años.”*

Por último, la Comisión Europea aprobó en noviembre de 2007 la [Directiva 2007/60, sobre la evaluación y gestión de los riesgos de inundación](#), lo que supone un modelo para gestionar este tipo de riesgos, y que ha sido transpuesta a la legislación española mediante el [Real Decreto 903/2010 de evaluación y gestión de riesgos de inundación](#). En este Real Decreto se define en el artículo 3.m como zona inundable a *los terrenos que puedan resultar inundados por los niveles teóricos que alcanzarían las aguas en las avenidas cuyo periodo estadístico de retorno sea de 500 años* y establece la necesidad de identificar las zonas con mayor riesgo de inundación, denominadas como áreas de riesgo potencial significativo de inundación (ARPSIS) y de realizar en ellas mapas de peligrosidad y riesgo de inundación de los siguientes escenarios:

---

<sup>2</sup> Artículo 11.1 del [Real Decreto Legislativo de 1/2001](#), de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas



- a) *Alta probabilidad de inundación, cuando proceda.*
- b) *Probabilidad media de inundación (periodo de retorno mayor o igual a 100 años).*
- c) *Baja probabilidad de inundación o escenario de eventos extremos (periodo de retorno igual a 500 años).*

En el caso de que la zona inundable pertenezca a los mapas que se están realizando con motivo de la implantación de esta Directiva Europea, se hace constar en el informe de dicha zona inundable el correspondiente código de ARPSI y, además, en la categoría de **Áreas de riesgo potencial significativo de inundación (ARPSIs)** se podrán consultar los servicios de mapas de peligrosidad (calados o niveles de agua) y de riesgo de inundación asociados.

## INFORMACIÓN DE REFERENCIA ADICIONAL

---

Si se desea ampliar la información relativa a las ZONAS INUNDABLES, se pueden consultar los siguientes enlaces:

- [Antecedentes y objetivos](#)
- [Definiciones Técnicas y Jurídicas](#)
- [Normativa](#)
- [Estado actual del Proyecto Linde](#)

## CONSULTA A TRAVÉS DE SERVIDOR WMS Y METADATOS

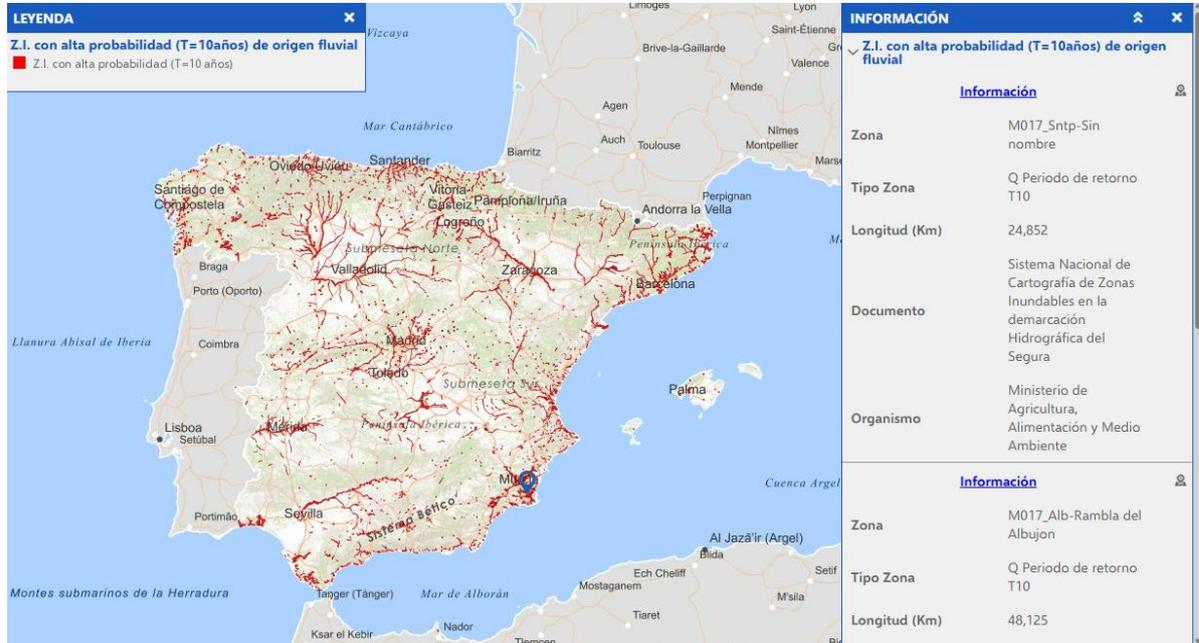
---

- **Servidor WMS:** *Para visualizar la información espacial es necesario disponer de un Sistema de Información Geográfica.*
  - **URL de acceso al servicio:**  
[https://wms.mapama.gob.es/sig/agua/ZI\\_LaminasQ10](https://wms.mapama.gob.es/sig/agua/ZI_LaminasQ10)
  - **Descripción del servicio:** [Características del Servicio \(Capabilities versión 1.3.0\)](#)
- **Metadatos:**
  - <https://www.mapama.gob.es/ide/metadatos/index.html?srv=metadata.show&uuid=813bd9ed-a458-438e-af96-b9cbca568007>



## INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA ASOCIADA AL SERVICIO

La información cartográfica que se puede visualizar en este servicio es la siguiente:



**Imagen del servicio en la península y Baleares**



## INFORMACIÓN ALFANUMÉRICA ASOCIADA AL SERVICIO

Los datos que se pueden consultar en la FICHA de cada Zona Inundable son:

<b>IDENTIFICADOR</b>	Identificador único asignado a la Zona Inundable de acuerdo a la codificación interna de este visor
<b>ZONA</b>	Nombre asignado a la Zona Inundable de acuerdo al Estudio del que procede. Cuando en su Estudio no se le ha dado una designación se ha tomado por nombre el del cauce que estudia
<b>TIPO DE ZONA</b>	En este servicio, las Zonas Inundables pueden ser de los tipos: <b>- Q Periodo de retorno T10</b> <b>- Delimitación geomorfológica T10</b>
<b>CAUCE</b>	Nombre del cauce de la Zona Inundable; este campo se puede ver cuando el cursor permanece sobre una Zona Inundable durante unos segundos
<b>LONGITUD (km)</b>	Longitud del tramo de cauce estudiado, medido según el eje del río en la cobertura hidrográfica de la cartografía nacional a escala 1:25.000
<b>ZI DIRECTIVA DE INUNDACIONES</b>	Indica si es una zona inundable oficial estudiada para el cumplimiento del <a href="#">Real Decreto 903/2010 de evaluación y gestión de riesgos de inundación</a> que transpone la <a href="#">Directiva 2007/60, sobre la evaluación y gestión de los riesgos de inundación</a> . Los valores posibles en este campo son: <b>- CÓDIGO NUMÉRICO QUE SE CORRESPONDE CON UN CÓDIGO DE ARPSI:</b> La Zona Inundable está declarada como <a href="#">Área de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSI)</a> , por lo que se indica el código de la misma que, además, sirve de enlace a su ficha, y dispone de mapas de peligrosidad y riesgo de inundación enviados a la Comisión Europea. En este caso, la zona inundable es la envolvente del mapa de peligrosidad que se puede consultar en la categoría <b>Áreas de riesgo potencial significativo de inundación (ARPSIs)</b> . <b>- NO:</b> La Zona Inundable estudiada, o bien no se corresponde con un <a href="#">Área de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSI)</a> , o aun siéndolo, el estudio es previo a esta Directiva y, por lo tanto, la zona inundable no obedece a los criterios con los que se han realizado los nuevos mapas derivados de la implantación de esta Directiva.
<b>CICLO ARPSI</b>	Ciclo de la directiva de inundaciones en que fue designada el ARPSI: <b>- 1</b> <b>- 2</b>



<b>HIPÓTESIS</b>	<p>Hipótesis que se ha empleado para la determinación de los caudales de la Zona Inundable, asociados a periodos de retorno de T-años y en régimen alterado<sup>3</sup> o régimen natural. En este servicio, las hipótesis incluidas son una combinación del periodo de retorno que representa y el régimen fluvial utilizado para su cálculo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Q10 régimen natural</b></li> <li>- <b>Q10 régimen alterado</b></li> <li>- <b>Q10 régimen natural/Geomorfología</b></li> <li>- <b>Q10 régimen alterado/Geomorfología</b></li> <li>- <b>Geomorfológico probabilidad muy alta</b></li> </ul>
<b>MÉTODO HIDROLOGICO</b>	<p>Método hidrológico que se ha empleado para la determinación de los caudales que generan las zonas inundables o fuente directa de los mismos.</p>
<b>CAUDAL (m<sup>3</sup>/s)</b>	<p>Caudal en m<sup>3</sup>/s obtenido en el estudio hidrológico y empleado en el estudio hidráulico para generar la Zona Inundable.</p> <p>En el caso de que aparezcan varios valores de caudal se corresponden con los caudales incluidos en el modelo hidráulico de los distintos tramos y afluentes citados en el campo cauce y ordenados según ese orden.</p> <p>Por ejemplo, en la zona "ES080_T010_330" incluye la zona inundable de dos cauces (90.24 RAMBLA DE ARCA - 90.26 RIU MONTNEGRO O VERD) ya que el modelo hidráulico se ha generado conjuntamente para todos ellos, y los caudales respectivos son 30,0 m<sup>3</sup>/s y 39,0 m<sup>3</sup>/s.</p>
<b>PRECISIÓN CARTOGRÁFICA</b>	<p>Precisión de la topografía utilizada en el modelo hidráulico para la delimitación de la Zona Inundable</p>
<b>MÉTODO HIDRÁULICO</b>	<p>Modelo hidráulico que se ha empleado para la determinación de los límites de la Zona. En este servicio, los modelos pueden ser del tipo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Combinación modelos 1D-2D</b></li> <li>- <b>Combinación modelos 2D</b></li> <li>- <b>GUAD2D</b></li> <li>- <b>HEC-RAS 1D</b></li> <li>- <b>HEC-RAS 2D</b></li> <li>- <b>IBER</b></li> <li>- <b>INFOWORKS ICM</b></li> <li>- <b>MIKE</b></li> <li>- <b>No procede</b></li> <li>- <b>Otro modelo 1D</b></li> <li>- <b>Otro modelo 2D</b></li> <li>- <b>SOBEK</b></li> </ul>
<b>ESTUDIO</b>	<p>Nombre del Estudio del que procede la Zona Inundable</p>

<sup>3</sup> Considerando estructuras de laminación o de derivación de caudales



<b>TIPO DE ESTUDIO</b>	Tipo de Estudio del que procede la Zona Inundable. En este servicio, los estudios pueden ser del tipo: <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b><i>Dominio Público Hidráulico</i></b></li> <li>- <b><i>Estudio de Desarrollo del SNCZI</i></b></li> <li>- <b><i>Z.I. Administraciones Ordenación del Territorio</i></b></li> <li>- <b><i>Z.I. Administraciones Públicas del Agua</i></b></li> <li>- <b><i>Z.I. Administraciones Protección Civil</i></b></li> <li>- <b><i>Normas de Explotación de Presas</i></b></li> <li>- <b><i>Otros</i></b></li> </ul>
<b>DOCUMENTO</b>	Nombre del Documento al que pertenece el Estudio. A partir de un mismo Documento se pueden redactar varios Estudios
<b>CLAVE DE EXPEDIENTE</b>	Clave oficial asignada al expediente del Documento
<b>FECHA DE APROBACIÓN</b>	Fecha de aprobación de los mapas por el Comité de Autoridades Competentes u órgano equivalente, cuando sea necesario.
<b>FECHA DE LA INFORMACIÓN GEOGRÁFICA DE BASE</b>	Fecha a la que corresponde la realidad del terreno usada en la modelación.
<b>FECHA LÍMITE</b>	Fecha límite para la incorporación de la cartografía de zonas inundables en los instrumentos de planeamiento y gestión urbanística de acuerdo con lo indicado en el apartado 1 de la disposición transitoria sexta del Reglamento del Dominio Público Hidráulico.
<b>ORGANISMO</b>	Organismo promotor del Documento
<b>DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA</b>	Demarcación Hidrográfica a la que pertenece el cauce estudiado

