

Demarcación Hidrográfica del Tajo

REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE LOS MAPAS DE PELIGROSIDAD Y RIESGO DE INUNDACIÓN. 3.º CICLO

DOCUMENTO PARA CONSULTA PÚBLICA

JULIO 2025



**GOBIERNO
DE ESPAÑA**

**MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO**

**CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL TAJO, O.A.**

Índice

1	Introducción	5
1.1	Objeto y ámbito de aplicación.....	5
1.2	Marco normativo	8
1.3	Resultados de los mapas de peligrosidad y riesgo de inundación del primer y segundo ciclo	9
2	Ámbito de aplicación	17
2.1	EPRI del 3 ^{er} ciclo	17
2.2	Revisión y actualización de los mapas de peligrosidad y riesgo de los nuevos ARPSIS identificados en la EPRI del 3 ^{er} ciclo	29
3	Mapas de peligrosidad	30
3.1	Generación de la cartografía.....	31
3.2	Hidrología	33
3.3	Modelización hidráulica.....	37
3.4	Geomorfología	39
3.5	Información gráfica.....	40
4	Mapas de riesgo de inundación.....	42
4.1	Afección a la población	43
4.2	Afección a la actividad económica	44
4.3	Afección a los puntos de especial importancia.....	50
4.4	Afección a las áreas de importancia medioambiental.....	52
5	Fichas de tramos ARPSIS nuevos y modificados	54
6	Conclusiones	55

ANEJO 1: FICHAS DE TRAMOS ARPSI NUEVOS Y MODIFICADOS

Índice de tablas

Tabla 1: Resumen de resultados de los mapas de riesgo del segundo ciclo en la D.H. del Tajo	16
Tabla 2: Relación de nuevos ARPSIS identificados en la revisión de la EPRI del 3 ^{er} ciclo....	18
Tabla 3: Relación de ARPSIS (3 ^{er} ciclo)	19
Tabla 4: Relación de tramos de ARPSIS (3 ^{er} ciclo) de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo	28
Tabla 5: Relación de tramos ARPSIS con publicación de mapas de peligrosidad y riesgo del 3 ^{er} ciclo	29
Tabla 6: Correspondencia de las etiquetas del SIOSE con las categorías para los mapas de riesgo de actividad económica	48
Tabla 7: Valor del riesgo (€/m ²) en función del uso del suelo.....	49
Tabla 8: Curva de daños en función del calado	49
Tabla 9. Puntos de especial importancia	51
Tabla 10. Categorías Áreas de Importancia Medioambiental.....	52

Índice de figuras

Figura 1: Tramos de ARPSI definidos en el primer ciclo de la EPRI de la D.H. del Tajo	10
Figura 2: Tramos de ARPSI definidos en la EPRI de la D.H. del Tajo en el primer y segundo ciclo.	11
Figura 3: A la derecha, la ortofoto del PNOA de máxima actualidad en el entorno de Moraleja (Cáceres) y a la izquierda, el fotograma del vuelo del 56 georreferenciado para la misma zona.	12
Figura 4: Distribución de calados para la avenida de 500 años de periodo de retorno del río Tiétar a su paso por Santa María de Tiétar (Ávila)	13
Figura 5: Ejemplo de mapa de riesgo de afección a la población e información en el tramo ARPSI ES030-19-06-06 del arroyo Guatén en Yeles (Toledo)	15
Figura 6: Ejemplo de mapa de riesgo de afección a la actividad económica en el tramo ARPSI ES030-21-06-01 del río Tajo en Toledo	15
Figura 7: Ejemplo de mapa de riesgo con afección medioambiental e información asociada en el tramo ARPSI ES030-18-05-01 del río Alberche en Escalona (Toledo)	16
Figura 8: Tramos de ARPSI definidos en la EPRI de la D.H. del Tajo	20
Figura 9: Medios aplicados para la obtención de batimetrías	32
Figura 10: Productos LIDAR generados para modelo del arroyo Rejas en Madrid	32
Figura 11: A la izquierda, la ortofoto del PNOA de máxima actualidad en Aldea del Fresno y a la derecha, el fotograma del vuelo del 56 georreferenciado para la misma zona.	33
Figura 12: Croquis del puente de la carretera M-530 sobre el Arroyo grande, T.M. de Villamanta (Madrid)	33
Figura 13: Cuencas generadas empleando CAUMAX con ráster originales (500 m) y sustituidos (25 m).	35
Figura 14: Ejemplo de estudio hidrológico de detalle realizado con el modelo HEC-HMS en la cabecera del río Henares	36
Figura 15: Estudio hidrológico de detalle realizado para el modelo de los ríos Alberche y Perales a su paso por Aldea del Fresno.	37
Figura 16: Obtención de polígonos de rugosidades a partir de la capa de SIOSE AR 2017 .	38
Figura 17: Visión del mallado de un tramo de río Alberche (Madrid) empleando el modelo Hec-RAS.	39
Figura 18: Cartografía del dominio público hidráulico probable (DPHP; categorías a, b y c) del arroyo del Corcho en el barrio de la Estación (Navas del Marqués, Ávila)	40

Figura 19: Distribución de calados para la avenida de 500 años de periodo de retorno en el tramo ARPSI ES030-17-05-09 del arroyo Grande en Aldea del Fresno (Madrid).	41
Figura 20: Ejemplo de mapa de riesgo de afección a la población e información asociada en el tramo ARPSI ES030-32-09-05 Rivera de Gata en Moraleja.....	44
Figura 21. Categorías de uso de suelo adoptadas para los mapas de riesgo	45
Figura 22: Ejemplo de mapa de riesgo de afección a la actividad económica asociada en el tramo ARPSI ES030-32-09-05 Rivera de Gata en Moraleja	50
Figura 23: Ejemplo de mapa de riesgo con puntos de especial importancia asociada en el tramo ARPSI ES030-32-09-05 Rivera de Gata en Moraleja	52
Figura 24: Ejemplo de mapa de riesgo con afección medioambiental e información asociada en el tramo ARPSI ARPSI ES030-32-09-05 Rivera de Gata en Moraleja	53

1 Introducción

1.1 Objeto y ámbito de aplicación.

Las inundaciones en España constituyen el riesgo natural que, a lo largo del tiempo, ha producido los mayores daños, tanto materiales como en pérdida de vidas humanas. Por otra parte, y desde un punto de vista legal, la seguridad de las personas y bienes frente a las inundaciones está recogida en textos fundamentales, como son tanto el Texto Refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, como la Ley 10/2001 de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional, modificada por la Ley 11/2005, de 22 de junio.

La Directiva Europea 2007/60/CE relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación, publicada en el DOCE el 6 de noviembre de 2007, establece un marco para la evaluación y gestión de los riesgos de inundación, destinado a reducir las consecuencias negativas para la salud humana, el medio ambiente, el patrimonio cultural y la actividad económica, asociadas a las inundaciones en el marco de la Comunidad Económica Europea. Esta Directiva fue transpuesta al ordenamiento jurídico español mediante el Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación.

El citado Real Decreto establece en sus capítulos II, III y IV, respecto a cada demarcación hidrográfica o unidad de gestión, la necesidad de elaborar la siguiente documentación:

- Evaluación preliminar del riesgo de inundación
- Mapas de peligrosidad y riesgo de inundación
- Plan de gestión del riesgo de inundación

Según se establece en el mismo Real Decreto, esta documentación deberá revisarse con carácter cíclico cada 6 años.

En la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo se completó el **primer ciclo** entre los años 2011 y 2016 con la redacción y aprobación de los tres documentos relacionados anteriormente.

Con fecha 27 de mayo de 2013 se aprobó la Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación de la demarcación hidrográfica del Tajo.

Se realizó el proceso de consulta pública de los citados Mapas de 1º ciclo y fueron sometidos a informe del Comité de Autoridades Competentes de la Demarcación Hidrográfica del Tajo, quien, en su reunión del 2 de septiembre de 2015, los informó favorablemente. Posteriormente, los mapas del primer ciclo fueron remitidos al Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente para su envío a la Comisión Europea, y su incorporación al visor cartográfico del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables.

Con fecha 22 de enero de 2016 se publicó en el BOE el Real Decreto 18/2016, de 15 de enero, por el que se aprueban los Planes de Gestión del Riesgo de Inundación de las demarcaciones hidrográficas del Guadalquivir, Segura, Júcar y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Miño-Sil, Duero, Tajo, Guadiana, Ebro, Ceuta y Melilla de Primer ciclo.

El **segundo ciclo** de la Directiva de Inundaciones se inició en el año 2018 con la redacción de la Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación que fue aprobada mediante Resolución de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente de 12 de abril de 2019, publicada en el BOE número 126 de 27 de mayo de 2019.

La siguiente etapa en este proceso de planificación fue la revisión y actualización de los mapas de peligrosidad y riesgo de inundación (2º ciclo) que fueron sometidos a consulta pública. El Comité de Autoridades Competentes de la Demarcación Hidrográfica del Tajo, en su reunión del 5 de marzo de 2020, los informó favorablemente. Posteriormente, los mapas del segundo ciclo fueron remitidos al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico para su envío a la Comisión Europea, y su incorporación al visor cartográfico del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables.

Con fecha 17 de enero de 2023 se publicó en el BOE el Real Decreto 26/2023, por el que se aprueba la revisión y actualización de los planes de gestión del riesgo de inundación de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Occidental, Guadalquivir, Segura, Júcar y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Miño-Sil, Duero, Tajo, Guadiana, Ebro, Ceuta y Melilla de 2º ciclo.

El **tercer ciclo** de la Directiva de Inundaciones se inició en el año 2024 con la redacción de la versión preliminar de la revisión y actualización de la Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación (en adelante EPRI), que fue sometida a consulta pública, de acuerdo con el artículo 7 apartado 4 del Real Decreto 903/2010.

La revisión y actualización de la EPRI fue informada favorablemente por el Comité de Autoridades Competentes (CAC) de la Demarcación Hidrográfica del Tajo con fecha 20 de enero de 2025.

La revisión y actualización de la Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo (3^{er} ciclo) fue aprobada mediante Resolución de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente de 4 de junio de 2025, publicada en el BOE número 162 de 7 de julio de 2025.

La siguiente etapa del 3^{er} ciclo, en este proceso de planificación, es la revisión y actualización de los mapas de peligrosidad y riesgo de inundación que deben ser sometidos a consulta pública.

Por lo tanto, el objeto del presente documento es la publicación para consulta pública de la revisión y actualización de los mapas de peligrosidad y riesgo de inundación de la Demarcación Hidrográfica del Tajo correspondientes a los nuevos tramos ARPSIS incorporados y/o modificados con respecto al ciclo anterior, incluidos en la EPRI de 3.^{er} ciclo de la Directiva de Inundaciones, que son los siguientes:

- 2 prolongaciones de tramos existentes:
 - Tramo 5 del ARPSI ES030-17-05: Río Alberche en Aldea del Fresno (Madrid), que se prolonga hacia aguas arriba en una longitud de 5,760 km, pasando a tener una longitud total de 7,031 km.

- Tramo 7 de la ARPSI ES030-30-08: Arroyo de Valdeciervo en Zarza de Granadilla (Cáceres), que se prolonga aguas abajo en una longitud de 0,759 km, pasando a tener una longitud total de 1,421 km.
- 6 nuevos tramos que se han añadido en la revisión y actualización de la EPRI, con una longitud conjunta de 17,516 km.

Además, se revisa y actualiza la ARPSI de primer ciclo, ES030-32-09-05, Rivera de Gata en Moraleja, con una longitud de 5,30 km.

Los mapas de peligrosidad comprenden la delimitación gráfica de la superficie anegada por las aguas para la ocurrencia de avenidas con periodos de retorno de 10, 100 y 500 años, valores que se han convenido como referencia para los eventos de alta, media y baja probabilidad, respectivamente (en aplicación del artículo 8.1 del Real Decreto 903/2010). Esta información, acompañada de la estimación de las variables que caracterizan el efecto potencial adverso de las crecidas, permite establecer el grado de exposición al fenómeno de las distintas partes del territorio.

Los mapas de peligrosidad que se han elaborado incluyen las láminas de inundación en los siguientes escenarios:

- a) Alta probabilidad de inundación (periodo de retorno mayor o igual a 10 años).
- 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).

Conforme al artículo 8.4 del Real Decreto 903/2010, en los mapas de peligrosidad se ha representado adicionalmente la delimitación de los cauces públicos, de las zonas de servidumbre y policía, y de la zona de flujo preferente.

Al cruzar la información de los tres escenarios de probabilidad de inundación, mencionados anteriormente, con la vulnerabilidad del territorio en lo relativo a la salud humana, el medio ambiente y la actividad económica, se llega a determinar el riesgo por inundación y a elaborar los mapas asociados al mismo. Estos mapas de riesgo incluyen:

- a) Número indicativo de habitantes que pueden verse afectados.
- b) Tipo de actividad económica de la zona que puede verse afectada.
- c) Instalaciones industriales a que se refiere el Anejo I del Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación, así como las estaciones depuradoras de aguas residuales y puntos de especial importancia para Protección Civil.
- d) Zonas protegidas para la captación de aguas destinadas al consumo humano, masas de agua de uso recreativo y zonas para la protección de hábitats o especies que pueden resultar afectadas.

En conjunto, los mapas de peligrosidad y riesgo aquí presentados, al proporcionar una visión realista y precisa del problema, constituyen un instrumento eficaz para la gestión futura del

riesgo de inundación asociado a las zonas más problemáticas del territorio, asegurando un eficiente empleo de los recursos económicos disponibles para la mitigación de los daños potenciales y una compatibilización más sostenible de las necesidades de desarrollo de la sociedad con los riesgos naturales del medio físico ocupado.

En los apartados 3 y 4 de la presente Memoria se expone la metodología seguida en la elaboración de la revisión y actualización de los mapas de peligrosidad y riesgo de inundación (3^{er} ciclo).

Por último, recordar que la parte final de la cuenca del Tajo (alrededor de un tercio de la superficie total) se enmarca en territorio portugués. La cooperación entre España y Portugal en las demarcaciones hidrográficas compartidas se rige por el Convenio sobre Cooperación para la Protección y el Aprovechamiento sostenible de las Aguas de las Cuencas hidrográficas hispano-portuguesas, también llamado Convenio de Albufeira. Teniendo en cuenta el carácter internacional de la cuenca del Tajo, y en cumplimiento del artículo 10.5 del Real Decreto 903/2010, los mapas de peligrosidad y riesgo de inundación de la parte española de la cuenca del Tajo deben ser notificados a la Comisión Hispano-Portuguesa, como competente en la gestión del citado convenio, para su conocimiento y efectos oportunos.

1.2 Marco normativo

· Directivas europeas

- Directiva 2000/60/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.
- Directiva 2007/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2007, relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación.

· Normativa nacional

- Real Decreto 927/1988, de 29 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Administración Pública del Agua y de la Planificación Hidrológica (RPH), en desarrollo de los títulos II y III de la Ley de Aguas y modificaciones realizadas con posterioridad.
- Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones, aprobada por el Consejo de Ministros en su reunión del día 9 de diciembre de 1994.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Aguas y posteriores modificaciones.
- Real Decreto 125/2007, de 2 de febrero, por el que se fija el ámbito territorial de las demarcaciones hidrográficas y sus modificaciones.
- Real Decreto 126/2007, de 2 de febrero, por el que se regulan la composición, funcionamiento y atribuciones de los comités de autoridades competentes de las demarcaciones hidrográficas con cuencas intercomunitarias.
- Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación, modificado por el Real Decreto 638/2016, de 9 de diciembre.

- Resolución de 2 de agosto de 2011, de la Subsecretaría, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 29 de julio de 2011, por el que se aprueba el Plan Estatal de Protección Civil ante el riesgo de inundaciones.
- Ley 17/2015, de 9 de julio del Sistema Nacional de Protección Civil.
- Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.
- Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público.
- Real Decreto 26/2023, de 17 de enero, por el que se aprueba la revisión y actualización de los planes de gestión del riesgo de inundación de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Occidental, Guadalquivir, Segura, Júcar y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Miño-Sil, Duero, Tajo, Guadiana, Ebro, Ceuta y Melilla.
- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico (RDPH), que desarrolla los títulos preliminar I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.

Este RDPH es la normativa reglamentaria básica para regular el dominio público hidráulico y que en sucesivas etapas ha ido introduciendo normativa esencial en el tratamiento de los riesgos de inundación (Reales Decretos 9/2008, 638/2016 de 9 de diciembre y 665/223 de 18 de julio siendo este último el vigente en la actualidad).

1.3 Resultados de los mapas de peligrosidad y riesgo de inundación del primer y segundo ciclo

En diciembre de 2011 se redactó una primera versión de la Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación (EPRI) correspondiente al **primer ciclo** de planificación de la gestión del riesgo de inundación de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo que, de acuerdo con el artículo 7 apartado 4 del Real Decreto 903/2010, fue sometida a consulta pública durante 3 meses, hasta el 23 de marzo de 2012.

Analizadas y contestadas las alegaciones recibidas, se elaboró una nueva versión de la EPRI en la que se identificaron **186 tramos fluviales** con riesgo de inundación, agrupados en **33 Áreas con Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSI)**, con una longitud total de cauces de 539,32 km.

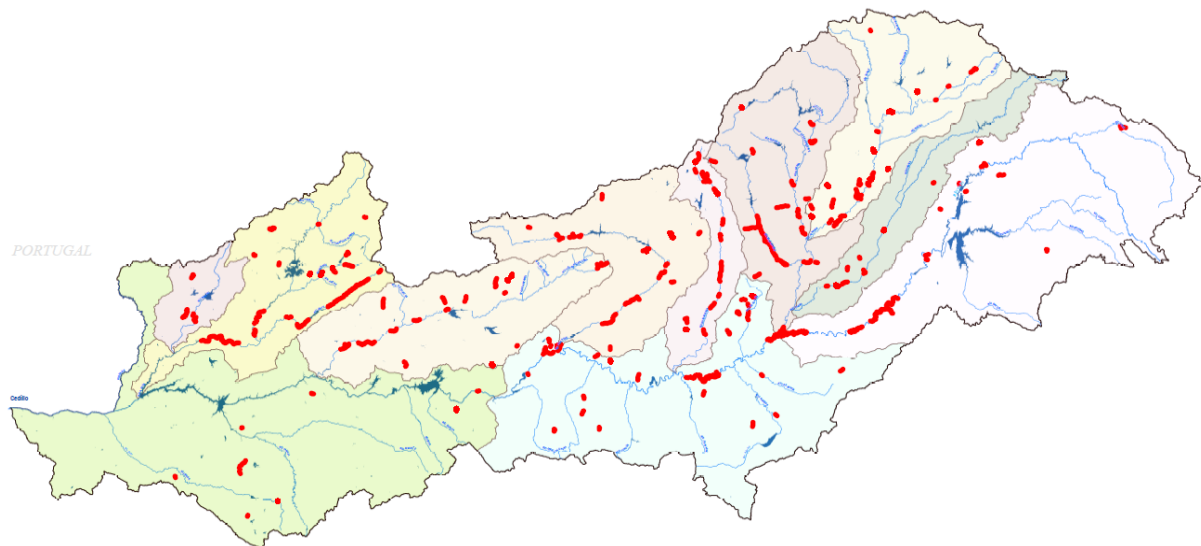


Figura 1: Tramos de ARPSI definidos en el primer ciclo de la EPRI de la D.H. del Tajo

En aplicación de los artículos 8, 9 y 10 del R.D. 903/2010, la Confederación Hidrográfica del Tajo elaboró, en colaboración con los órganos correspondientes de las CCAA afectadas, los mapas de peligrosidad y riesgo de inundación de los tramos fluviales que habían sido definidos previamente como ARPSI. Dichos mapas fueron sometidos a consulta pública entre los meses de mayo y agosto del año 2015 sin que se recibiese ninguna observación o alegación durante dicho proceso.

En la revisión de la Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación (EPRI) del **segundo ciclo se identificaron un total de 221 tramos, con una longitud de 585,228 km**, en los que se considera que existe un riesgo significativo de inundación que se distribuyen de la siguiente manera:

- Los 186 tramos ya incluidos en la EPRI del ciclo anterior, con una longitud conjunta de 539,322 km, se han mantenido íntegramente en la revisión y actualización del segundo ciclo por considerar que se mantienen las condiciones que provocaron su calificación de ARPSI.
- 2 prolongaciones de tramos existentes:
 - Tramo 7 del ARPSI ES030-13-04.2: arroyo de los Sauces en Alpedrete (Madrid), que se prolonga aguas arriba en una longitud de 0,547 km, pasando a tener una longitud total de 2,754 km.
 - Tramo 2 de la ARPSI ES030-31-08: río Jerte en varios términos municipales de la provincia de Cáceres, que se prolonga aguas abajo en una longitud de 1,990 km, pasando a tener una longitud total de 26,781 km.
- 35 nuevos tramos que se han añadido en la revisión y actualización de la EPRI, con una longitud conjunta de 43,369 km.

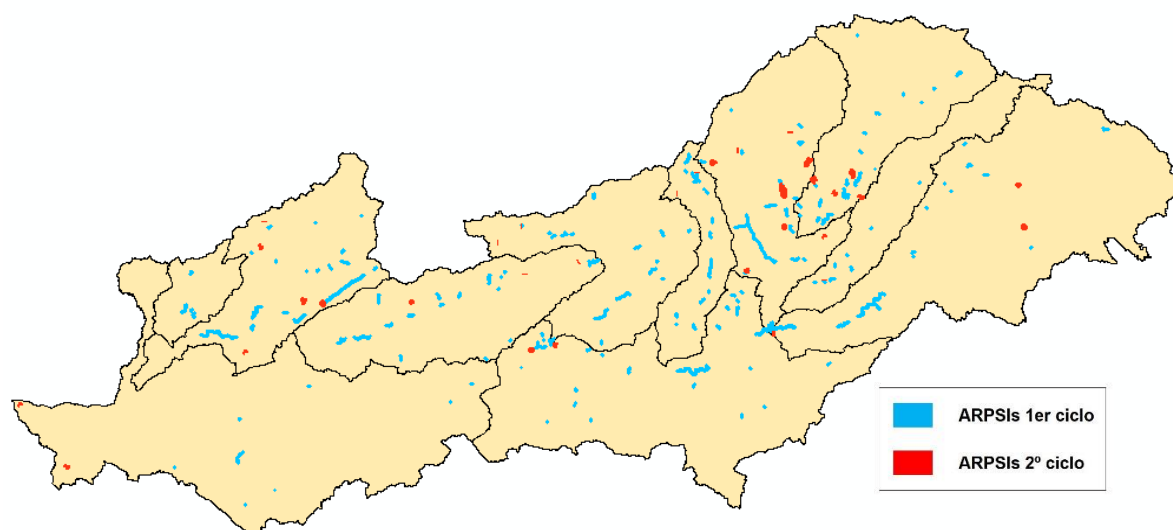


Figura 2: Tramos de ARPSI definidos en la EPRI de la D.H. del Tajo en el primer y segundo ciclo.

De acuerdo con el artículo 7 apartado 4 del Real Decreto 903/2010, esta revisión de la Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación (EPRI) del segundo ciclo, fue sometida a consulta pública durante 3 meses, desde el 30 de septiembre de 2018 hasta el 29 de diciembre de 2018.

Posteriormente, en aplicación de los artículos 8, 9 y 10 del R.D. 903/2010, la Confederación Hidrográfica del Tajo elaboró, en colaboración con los órganos correspondientes de las CCAA afectadas, los mapas de peligrosidad y riesgo de inundación de los tramos fluviales que habían sido definidos previamente como ARPSI. Dichos mapas fueron sometidos a consulta pública iniciada el 2 de agosto de 2019 y finalizada el 1 de noviembre del mismo año.

A continuación, se describe brevemente el proceso de elaboración y los resultados obtenidos en ambos tipos de mapas de peligrosidad y riesgo de inundación para el 1º y 2º ciclo.

1.3.1 Mapas de peligrosidad

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).

Proceso de elaboración

La metodología seguida para la obtención de los mapas de peligrosidad se basó en las recomendaciones recogidas en la *Guía Metodológica para el desarrollo del Sistema Nacional de Zonas Inundables* (en adelante Guía Metodológica), editada en el año 2011 por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

Básicamente integra dos puntos de vista fundamentales: el análisis geomorfológico-histórico y el hidrológico-hidráulico. No obstante, antes de realizar estos análisis son necesarios una serie de trabajos previos con el fin de generar el material de partida para llevar a cabo los análisis posteriores.

Así pues, las fases del proceso son las siguientes:

1. Generación de modelos digitales del terreno y cartografía de base (MDT, croquis de obras de paso, ortorrectificación del “vuelo americano”, batimetrías, etc.).



Figura 3: A la derecha, la ortofoto del PNOA de máxima actualidad en el entorno de Moraleja (Cáceres) y a la izquierda, el fotograma del vuelo del 56 georreferenciado para la misma zona.

2. Análisis geomorfológico histórico:
 - Estudio evolutivo de la geomorfología mediante el análisis de la cartografía disponible en gabinete (actual y natural) y comprobación en campo de las delimitaciones consideradas.
 - Recopilación, estructuración y análisis de la información disponible sobre eventos de inundación producidos en el pasado.
3. Análisis hidrológico-hidráulico:
 - Análisis hidrológico para la obtención de los caudales de cálculo en cada tramo, según dos procedimientos:
 - Empleo de la aplicación CAUMAX del Mapa de Caudales Máximos del CEDEX, que proporciona caudales en régimen natural.
 - Estudios hidrológicos específicos existentes o elaborados exprofeso con motivo del presente trabajo en tramos de cauce de especial interés o cuyo régimen no pueda considerarse natural.
 - Análisis hidráulico mediante modelos de cálculo con obtención de áreas inundadas, calados y velocidades. En la mayor parte de los tramos se emplearon modelos de tipo bidimensional, aunque en algunas ocasiones se recurrió a modelos unidimensionales, por ejemplo en cauces encajados o cuando se necesitaba contrastar estudios existentes.

Resultados

A partir de los trabajos anteriores se elaboraron los mapas de peligrosidad para cada uno de los periodos de retorno considerados: 500 años (que se corresponde con el escenario de baja probabilidad de inundación), 100 años (probabilidad media) y 10 años (probabilidad alta).



Figura 4: Distribución de calados para la avenida de 500 años de periodo de retorno del río Tiétar a su paso por Santa María de Tiétar (Ávila)

1.3.2 Mapas de riesgo

El objetivo principal de estos mapas es conocer el riesgo que la inundación representa según diferentes puntos de vista. Además, esta información es útil para la elaboración de los planes de gestión del riesgo. Por ello los mapas de riesgos conllevan la estimación de daños asociados a inundaciones, tanto en lo concerniente a la salud humana, como en lo relativo al medio ambiente, al patrimonio cultural y a la actividad económica, de tal forma que proporcionen una base adecuada para el establecimiento de prioridades y toma de decisiones adicionales de índole técnica, económica y política, relativas a la gestión del riesgo.

Proceso de elaboración

Como punto de partida para la elaboración de los mapas de riesgo del primer ciclo se utilizaron los mapas de peligrosidad de las ARPSIs de la Demarcación Hidrográfica del Tajo, descritos anteriormente, en los escenarios de alta, media y baja probabilidad de inundación (periodos de retorno de 10, 100 y 500 años, respectivamente).

Por otra parte, la información requerida por la Comisión Europea para el *reporting* interno de cada estado miembro, debía estar contenida en cuatro temáticas para cada uno de los periodos de retorno establecidos (10, 100 y 500 años). Siguiendo esta estructura, se elaboraron los siguientes mapas de riesgo:

- Afección a la población: para determinar el número de habitantes afectados por la inundación se ha combinado la superficie de las zonas inundables con los datos de población y densidad previamente tratados.
- Afección a la actividad económica, de acuerdo con la información de usos del suelo disponible. La valoración económica del riesgo se obtuvo aplicando la metodología contenida en el documento de “*Propuesta de mínimos para la metodología de realización de los mapas de riesgo de Inundación*”, redactado por el entonces Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente en julio de 2013.
- Afección al medioambiente, distinguiéndose entre:
 - Puntos de especial importancia (Instalaciones industriales a que se refiere el anexo I de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de Prevención y Control Integrado de Contaminación que puedan ocasionar contaminación accidental en caso de inundación, así como las estaciones depuradoras de aguas residuales. Instalaciones que pueden verse afectadas al considerarse elementos del patrimonio cultural o afectar a las labores de protección civil).
 - Áreas de importancia medioambiental (Zonas protegidas para la captación de aguas destinadas al consumo humano, masas de agua de uso recreativo y zonas para la protección de hábitats o especies que pueden resultar afectadas).

La realización de dichos mapas de riesgos se desarrolló siguiendo las propuestas de mínimos establecidas por la Dirección General del Agua en cada uno de los ciclos. Es importante señalar que en el segundo ciclo se introdujeron modificaciones en la metodología de elaboración de estos mapas tendentes a aumentar su precisión en aspectos como la cuantificación de la población afectada o la identificación de puntos de especial importancia para Protección Civil y que, debido a esta circunstancia, se actualizaron también los mapas de riesgo de los tramos ARPSI del primer ciclo.

Resultados

A continuación, se muestra un ejemplo de cada tipo de mapa de riesgo elaborado.

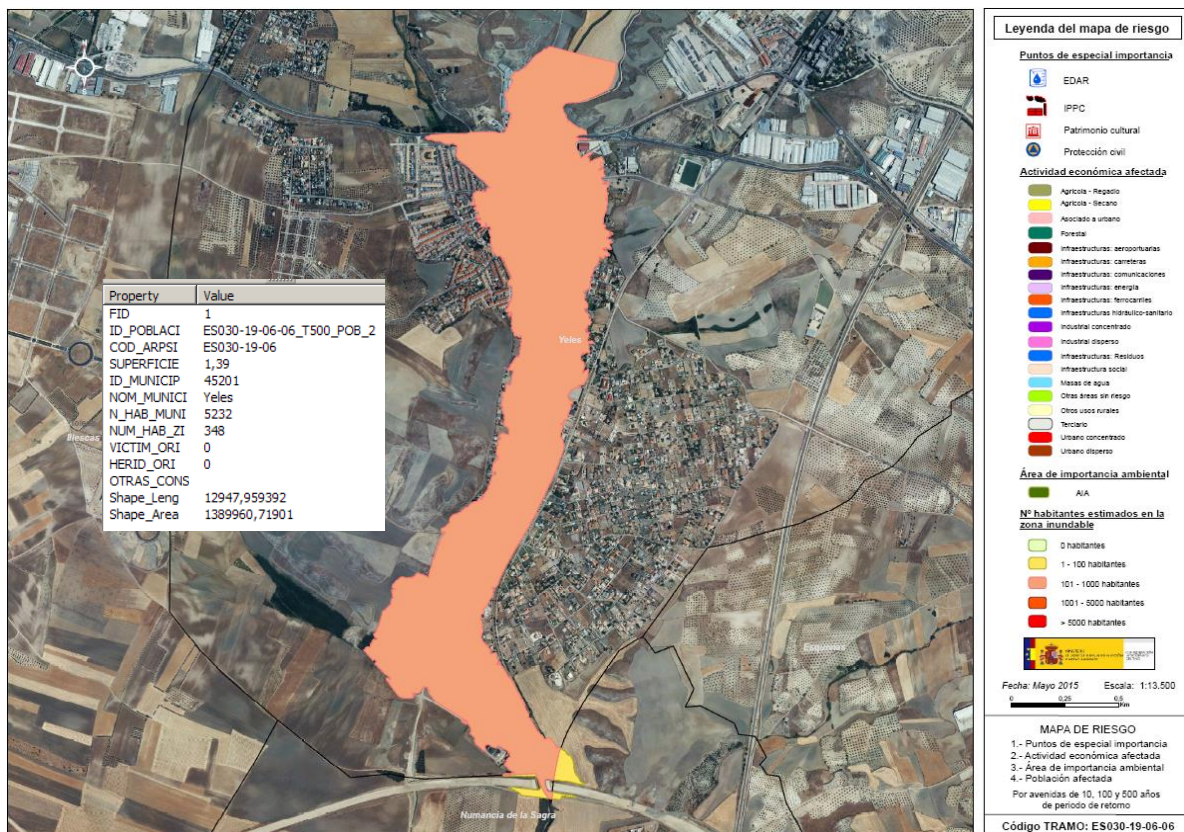


Figura 5: Ejemplo de mapa de riesgo de afección a la población e información en el tramo ARPSI ES030-19-06-06 del arroyo Guatén en Yeles (Toledo)

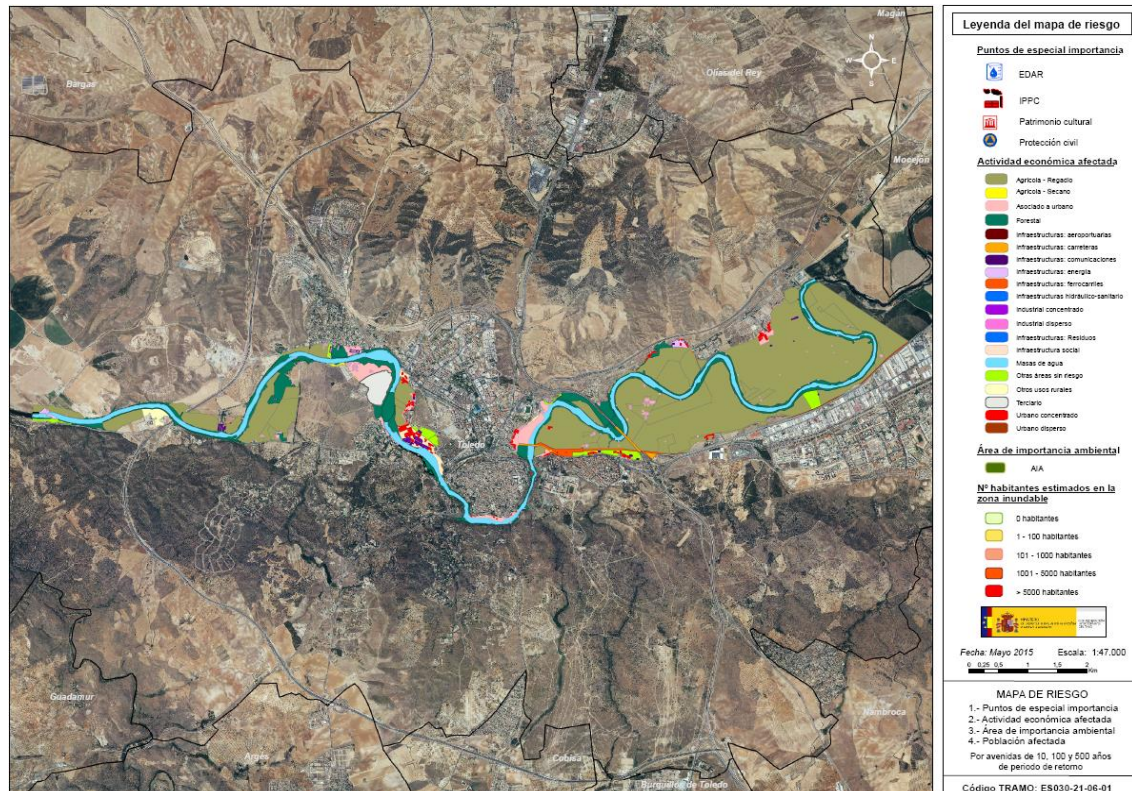


Figura 6: Ejemplo de mapa de riesgo de afección a la actividad económica en el tramo ARPSI ES030-21-06-01 del río Tajo en Toledo

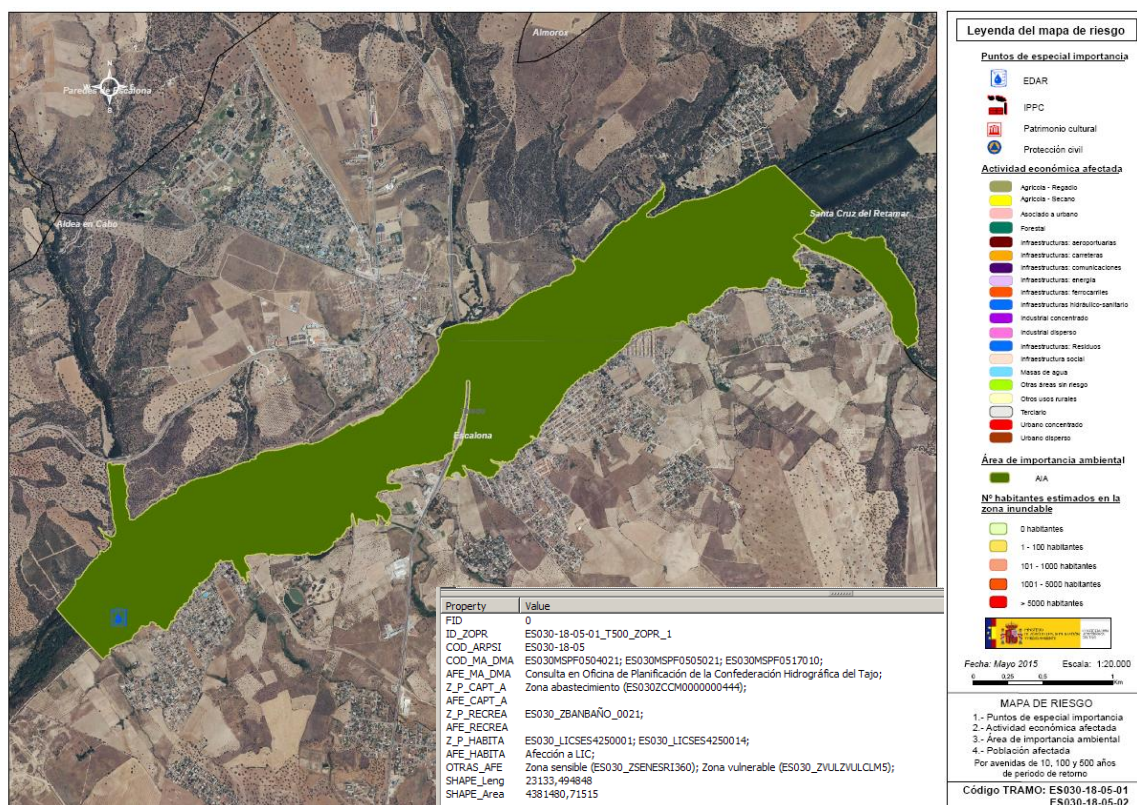


Figura 7: Ejemplo de mapa de riesgo con afección medioambiental e información asociada en el tramo ARPSI ES030-18-05-01 del río Alberche en Escalona (Toledo).

En el siguiente cuadro se resumen los resultados de los mapas de riesgo del **segundo ciclo** en los tres escenarios de probabilidad de inundación.

Probabilidad de inundación	Nº habitantes afectados	Valoración económica de daños (€)	Nº puntos de especial importancia	Nº zonas protegidas afectadas
Alta (T = 10 años)	4.895	946.612.088	84	216
Media (T = 100 años)	22.140	2.530.230.782	227	
Baja (T = 500 años)	52.588	4.088.258.989	338	

Tabla 1: Resumen de resultados de los mapas de riesgo del segundo ciclo en la D.H. del Tajo

2 Ámbito de aplicación

El ámbito territorial del presente documento se enmarca en la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo, definida por el Real Decreto 125/2007, de 2 de febrero, como el territorio español de la cuenca hidrográfica del río Tajo. Más concretamente, en la elaboración de los mapas de peligrosidad y riesgo de inundación en los tramos fluviales incorporados como Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSI) en la revisión y actualización de la Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación de la Demarcación Hidrográfica del Tajo del tercer ciclo de la Directiva de Inundaciones.

2.1 EPRI del 3^{er} ciclo

En la EPRI se incluyen un total de 227 tramos, entre los que se ha considerado la ampliación de dos (2) tramos de ARPSIS e incorporado seis (6) tramos nuevos respecto a los ciclos anteriores. En resumen, resultan 33 ARPSIS que suman una longitud de 609,263 km en los que se considera que existe un riesgo significativo de inundación que se distribuyen de la siguiente manera:

- Los 221 tramos ya incluidos en la EPRI del ciclo anterior, con una longitud conjunta de 585,228 km, se han mantenido íntegramente en la revisión y actualización del tercer ciclo por considerar que se mantienen las condiciones que provocaron su calificación de ARPSI.
- 2 prolongaciones de tramos existentes:
 - Tramo 5 del ARPSI ES030-17-05: Río Alberche en Aldea del Fresno (Madrid), que se prolonga hacia aguas arriba en una longitud de 5,760 km, pasando a tener una longitud total de 7,031 km.
 - Tramo 7 de la ARPSI ES030-30-08: Arroyo de Valdeciervo en Zarza de Granadilla (Cáceres), que se prolonga aguas abajo en una longitud de 0,759 km, pasando a tener una longitud total de 1,421 km.
- 6 nuevos tramos que se han añadido en la revisión y actualización de la EPRI, con una longitud conjunta de 17,516 km.

CÓDIGO	CAUCE	CUENCA	TÉRMINOS MUNICIPALES	L tramo (km)
NUEVOS TRAMOS				
ES030-15-04.2-07	Arroyo de la Cabeza	04-02-GUADARRAMA	El Álamo	3,067
ES030-17-05-08	Río Perales	05 ALBERCHE	Aldea del Fresno	2,044
ES030-17-05-09	Arroyo Grande	05 ALBERCHE	Aldea del Fresno	2,947
ES030-17-05-10	Arroyo Grande	05 ALBERCHE	Villamanta, Navalcarnero	5,563
ES030-17-05-11	Arroyo del Corcho	05 ALBERCHE	Las Navas del Marqués	1,859
ES030-18-05-05	Arroyo Marigarcía	05 ALBERCHE	Otero	2,036
TRAMOS AMPLIADOS				
ES030-17-05-05	Río Alberche	05 ALBERCHE	Aldea del Fresno	7,031
ES030-30-08-07	Arroyo Valdeciervo	08 ALAGÓN	Zarza de Granadilla	1,421

Tabla 2: Relación de nuevos ARPSIS identificados en la revisión de la EPRI del 3^{er} ciclo.

El número de Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSI) se mantiene en 33, a cada una de las cuales se le asigna un código compuesto en primer lugar, por la matrícula identificativa de la Demarcación del Tajo (ES030), a continuación, un número ordinal del 01 al 33 y, por último, el número de la cuenca en la que se integra.

En la tabla siguiente se relacionan las 33 ARPSIS, indicando la cuenca en la que se sitúan, el número de tramos que la componen y la longitud total de cauces de cada una de ellas, remarcando las modificaciones para este ciclo sombreándolas en azul.

CÓDIGO ARPSI	CUENCA	Nº Tramos	Longitud (km)
ES030-01-01	Cabecera	14	15,274
ES030-02-01	Cabecera	3	2,793
ES030-03-01	Cabecera	3	39,515
ES030-04-01	Cabecera	3	38,233
ES030-05-02	Tajuña	10	13,008
ES030-06-03	Henares	9	10,980
ES030-07-03	Henares	12	25,008
ES030-08-03	Henares	3	15,002
ES030-09-03	Henares	5	6,544
ES030-10-04.1	Jarama	11	15,559
ES030-11-04.1	Jarama	9	28,327
ES030-12-04.1	Jarama	8	47,776
ES030-13-04.2	Guadarrama	10	18,527
ES030-14-04.2	Guadarrama	4	14,102
ES030-15-04.2	Guadarrama	7	13,434
ES030-16-05	Alberche	10	12,523
ES030-17-05	Alberche	11	33,284
ES030-18-05	Alberche	5	19,485
ES030-19-06	Tajo Izquierda	7	12,752
ES030-20-06	Tajo Izquierda	4	4,950
ES030-21-06	Tajo Izquierda	2	25,725
ES030-22-06	Tajo Izquierda	3	4,978
ES030-23-06	Tajo Izquierda	8	16,805
ES030-24-06	Tajo Izquierda	6	6,014
ES030-25-07	Tiétar	13	18,593
ES030-26-07	Tiétar	6	14,546
ES030-27-07	Tiétar	4	17,373
ES030-28-08	Alagón	9	8,988
ES030-29-08	Alagón	3	34,039
ES030-30-08	Alagón	7	10,960
ES030-31-08	Alagón	5	39,959
ES030-32-09	Árrago	6	11,707
ES030-33-10	Bajo Tajo	8	12,500
TOTAL		227	609,263

Tabla 3: Relación de ARPSIS (3^{er} ciclo)

La situación de estos tramos ARPSIS en el territorio de la Demarcación se puede apreciar en la siguiente figura, donde se han distinguido los tramos de ARPSI de los ciclos anteriores (color marrón) de los del tercer ciclo (color verde).

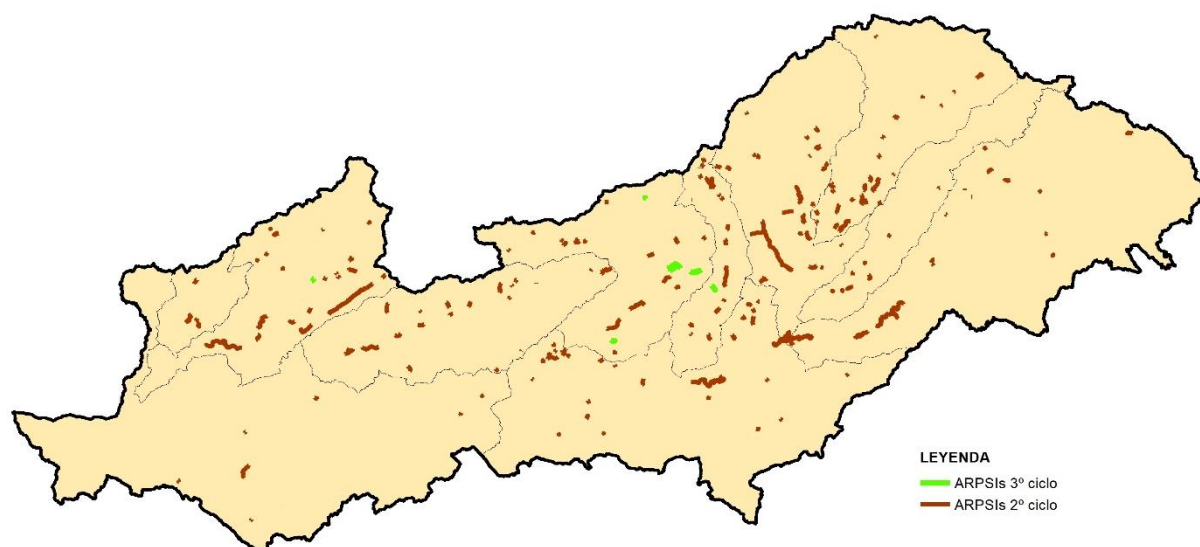


Figura 8: Tramos de ARPSI definidos en la EPRI de la D.H. del Tajo

A continuación, se incluye un listado en el que se han reflejado las características más destacables de los 227 tramos de ARPSIs definidos en la Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación en la Demarcación Hidrográfica del Tajo. En concreto, se aporta la siguiente información de cada tramo:

- Código de la ARPSI
- Número de tramo
- Cauce
- Municipio o municipios en los que se desarrolla el tramo
- Provincia
- Longitud del tramo en kilómetros

ARPSI	TRAMO	CUENCA	CAUCE	MUNICIPIO	PROVINCIA	L (km)
ES030-01-01	1	Cabecera	Río Gallo	Molina de Aragón	Guadalajara	1,265
	2	Cabecera	Arroyo de la Cava	Molina de Aragón	Guadalajara	2,019
	3	Cabecera	Río Tajo	Trillo	Guadalajara	2,847
	4	Cabecera	Arroyo de la Cuesta	Cifuentes	Guadalajara	0,419
	5	Cabecera	Barranco de la Malena	Cifuentes	Guadalajara	0,586
	6	Cabecera	Río Cifuentes	Cifuentes	Guadalajara	0,497
	7	Cabecera	Río Cifuentes	Trillo	Guadalajara	0,446
	8	Cabecera	Barranco de Valdenaya	Trillo	Guadalajara	2,665
	9	Cabecera	Río Trabaque	Albalate de las Nogueras	Cuenca	1,233
	10	Cabecera	Barranco del Durón	Durón	Guadalajara	0,620
	11	Cabecera	Arroyo de Saucejo	Chillarón del Rey	Guadalajara	0,500
	12	Cabecera	Barranco de los Pozos	El Recuenco	Guadalajara	0,704
	13	Cabecera	Arroyo Innominado	El Recuenco	Guadalajara	0,633
	14	Cabecera	Bco. del Corzo	Priego	Cuenca	0,840
ES030-02-01	1	Cabecera	Arroyo Innominado	Alhóndiga	Guadalajara	0,469
	2	Cabecera	Río Tajo	Pastrana	Guadalajara	1,649
		Cabecera		Almonacid de Zorita	Guadalajara	
		Cabecera		Zorita de los Canes	Guadalajara	
	3	Cabecera	Río Tajo	Zorita de los Canes	Guadalajara	0,675
ES030-03-01	1	Cabecera	Río Tajo	Illana	Guadalajara	24,210
		Cabecera		Barajas de Melo	Cuenca	
		Cabecera		Almoguera	Guadalajara	
		Cabecera		Estremera	Madrid	
		Cabecera		Fuentidueña de Tajo	Madrid	
		Cabecera		Santa Cruz de la Zarza	Toledo	
	2	Cabecera	Río Tajo	Santa Cruz de la Zarza	Toledo	9,526
		Cabecera		Villamanrique de Tajo	Madrid	
	3	Cabecera	Arroyo Salado	Barajas de Melo	Cuenca	5,779
		Cabecera		Estremera	Madrid	
ES030-04-01	1	Cabecera	Río Tajo	Aranjuez	Madrid	29,209
		Cabecera		Colmenar de Oreja	Madrid	
		Cabecera		Ocaña	Madrid	
		Cabecera		Seseña	Toledo	
		Cabecera		Borox	Toledo	
		Cabecera		Ontígola	Toledo	
	2	Cabecera	Río Jarama	Aranjuez	Madrid	7,322
		Cabecera		Seseña	Toledo	
	3	Cabecera	Arroyo Yesares	Aranjuez	Madrid	1,702
ES030-05-02	1	Tajuña	Río San Andrés	Yélagos de Abajo	Guadalajara	0,542
	2	Tajuña	Río Tajuña	Loranca de Tajuña	Guadalajara	0,782
	3	Tajuña	Río Tajuña	Orusco de Tajuña	Madrid	1,095
	4	Tajuña	Río Tajuña	Tielmes	Madrid	3,357
	5	Tajuña	Río Tajuña	Perales de Tajuña	Madrid	1,755

ARPSI	TRAMO	CUENCA	CAUCE	MUNICIPIO	PROVINCIA	L (km)
	6	Tajuña	Río Tajuña	Morata de Tajuña	Madrid	1,111
	7	Tajuña	Arroyo del Val	Villar del Olmo	Madrid	0,617
	8	Tajuña	Arroyo Juncal	Orusco de Tajuña	Madrid	1,396
	9	Tajuña	Arroyo de la Vega	Valdilecha	Madrid	1,473
	10	Tajuña	Arroyo de la Vega del Lugar	Perales de Tajuña	Madrid	0,880
ES030-06-03	1	Henares	Río Henares	Sigüenza	Guadalajara	3,585
	2	Henares	Río Henares	Baides	Guadalajara	0,656
	3	Henares	Río Henares	Matillas	Guadalajara	0,539
	4	Henares	Río Henares	Espinosa de Henares	Guadalajara	2,026
				Fuencemillán	Guadalajara	
				Montarrón	Guadalajara	
	5	Henares	Río Cañamares	Medranda	Guadalajara	0,870
	6	Henares	Arroyo de la Hoya	Galve de Sorbe	Guadalajara	0,424
	7	Henares	Arroyo de Valmatón	Humanes de Mohernando	Guadalajara	0,981
ES030-07-03	8	Henares	Arroyo de Valdelalobera	Yunquera de Henares	Guadalajara	1,475
	9	Henares	Arroyo de la Vega	Guadalajara	Guadalajara	0,424
	1	Henares	Río Henares	Guadalajara	Guadalajara	7,400
	2	Henares	Río Henares	Chiloeches	Guadalajara	1,835
				Alovera	Guadalajara	
	3	Henares	Arroyo de Valdeucedá	Guadalajara	Guadalajara	0,765
	4	Henares	Arroyo de Cabanillas	Cabanillas del Campo	Guadalajara	2,645
	5	Henares	Arroyo de Valbuena	Cabanillas del Campo	Guadalajara	0,611
	6	Henares	Arroyo Valmoros	Alovera	Guadalajara	3,567
				Azuqueca de Henares	Guadalajara	
	7	Henares	Arroyo de las Mochas	Azuqueca de Henares	Guadalajara	2,414
				Alovera	Guadalajara	
	8	Henares	Arroyo de Valles	Marchamalo	Guadalajara	2,696
	9	Henares	Barranco del Rejal	Chiloeches	Guadalajara	1,476
ES030-08-03	10	Henares	Arroyo Valdeserrano	Villanueva de la Torre	Guadalajara	0,919
	11	Henares	Arroyo de la Calva	Villanueva de la Torre	Guadalajara	0,407
	12	Henares	Arroyo de las Monjas	Villanueva de la Torre	Guadalajara	0,273
ES030-08-03	1	Henares	Río Henares	Alcalá de Henares	Madrid	9,524
	2	Henares	Arroyo de Camarmilla	Camarma de Esteruelas	Madrid	3,487
	3	Henares	Arroyo de Camarmilla	Alcalá de Henares	Madrid	1,991
ES030-09-03	1	Henares	Arroyo del Charco del Muerto	Fresno de Torote	Madrid	1,089
	2	Henares	Arroyo de la Huelga	Ajalvir	Madrid	1,648
	3	Henares	Arroyo de las Culebras	Ajalvir	Madrid	0,763
				Paracuellos de Jarama	Madrid	
	4	Henares	Arroyo de Valdenarros	Fresno de Torote	Madrid	2,082
ES030-10-04.1	5	Henares	Arroyo Valdebecerro	Ribatejada	Madrid	0,962
	1	Jarama	Arroyo del Sotillo	Alameda del Valle	Madrid	0,467
	2	Jarama	Arroyo de Patones	Patones	Madrid	1,853
				Torremocha de Jarama	Madrid	

ARPSI	TRAMO	CUENCA	CAUCE	MUNICIPIO	PROVINCIA	L (km)
	3	Jarama	Arroyo Innominado	Uceda	Guadalajara	2,247
	4	Jarama	Arroyo Valdesalud	Uceda	Guadalajara	1,765
				Valdepiélagos	Madrid	
	5	Jarama	Arroyo de Valdelacoja	Uceda	Guadalajara	0,837
				Valdepiélagos	Madrid	
	6	Jarama	Río Guadalix	Algete	Madrid	2,542
				Colmenar Viejo	Madrid	
				San Sebastián de Los Reyes	Madrid	
	7	Jarama	Río Lozoya	Lozoya	Madrid	0,111
				Gargantilla de Lozoya y Pinilla	Madrid	
				Canencia	Madrid	
ES030-11-04.1	8	Jarama	Arroyo de Matachivos	Torrelaguna	Madrid	1,280
	9	Jarama	Río Jarama	Talamanca de Jarama	Madrid	0,481
	10	Jarama	Arroyo Higuera	El Casar	Guadalajara	1,694
	11	Jarama	Arroyo Valtorón	El Casar	Guadalajara	2,282
				Talamanca de Jarama	Madrid	
	1	Jarama	Río Jarama	Paracuellos de Jarama	Madrid	4,129
				Alcobendas	Madrid	
				Madrid	Madrid	
	2	Jarama	Río Jarama	San Fernando de Henares	Madrid	3,968
				Madrid	Madrid	
				Coslada	Madrid	
	3	Jarama	Río Jarama	Arganda del Rey	Madrid	3,684
				Rivas-Vaciamadrid	Madrid	
	4	Jarama	Arroyo del Valle	Cobeña	Madrid	1,625
	5	Jarama	Arroyo de la Vega	Alcobendas	Madrid	5,301
				San Sebastián de Los Reyes	Madrid	
	6	Jarama	Arroyo de Vilches	Arganda del Rey	Madrid	0,974
	7	Jarama	Río Jarama	Algete	Madrid	6,700
				San Sebastián de Los Reyes	Madrid	
	8	Jarama	Arroyo de Rejas	Madrid	Madrid	1,311
	9	Jarama	Barranco del Monte Bajo	Torres de la Alameda	Madrid	0,635
ES030-12-04.1	1	Jarama	Río Manzanares	Madrid	Madrid	29,006
				Getafe	Madrid	
	2	Jarama	Arroyo de Chozas	Soto del Real	Madrid	1,975
	3	Jarama	Río Navacerrada	Becerril de la Sierra	Madrid	2,166
				Moralzarzal	Madrid	
	4	Jarama	Arroyo de Pozuelo	Pozuelo de Alarcón	Madrid	7,117
				Madrid	Madrid	
	5	Jarama	Arroyo de Tajapiés	Fuenlabrada	Madrid	2,569
	6	Jarama	Arroyo de la Angostura	El Boalo	Madrid	2,043
				Moralzarzal	Madrid	
	7	Jarama	Arroyo del Mediano	Soto del Real	Madrid	0,740

ARPSI	TRAMO	CUENCA	CAUCE	MUNICIPIO	PROVINCIA	L (km)
	8	Jarama	Arroyo del Culebro	Fuenlabrada	Madrid	2,160
				Getafe	Madrid	
ES030-13-04.2	1	Guadarrama	Río Guadarrama	Cercedilla	Madrid	1,382
	2	Guadarrama	Río Guadarrama	Los Molinos	Madrid	1,535
	3	Guadarrama	Arroyo de Majaltobar	Los Molinos	Madrid	0,422
	4	Guadarrama	Río Guadarrama	Guadarrama	Madrid	1,519
	5	Guadarrama	Río Guadarrama	Collado Villalba	Madrid	2,852
				San Lorenzo de El Escorial	Madrid	
				El Escorial	Madrid	
				Galapagar	Madrid	
	6	Guadarrama	Arroyo de Los Linos	Collado Mediano	Madrid	5,736
				Alpedrete	Madrid	
				Guadarrama	Madrid	
				Collado Villalba	Madrid	
	7	Guadarrama	Arroyo de Los Sauces	Alpedrete	Madrid	2,754
				Collado Villalba	Madrid	
	8	Guadarrama	Río Guadarrama	Galapagar	Madrid	0,948
	9	Guadarrama	Río Guadarrama	Galapagar	Madrid	1,052
	10	Guadarrama	Río Aulencia	El Escorial	Madrid	0,327
ES030-14-04.2	1	Guadarrama	Río Guadarrama	Villanueva del Pardillo	Madrid	2,470
				Villanueva de la Cañada	Madrid	
				Majadahonda	Madrid	
	2	Guadarrama	Río Guadarrama	Villanueva de la Cañada	Madrid	2,540
				Brunete	Madrid	
				Boadilla del Monte	Madrid	
				Villaviciosa de Odón	Madrid	
	3	Guadarrama	Río Guadarrama	Móstoles	Madrid	9,092
				Arroyomolinos	Madrid	
				Villaviciosa de Odón	Madrid	
				Navalcarnero	Madrid	
				Batres	Madrid	
ES030-15-04.2	1	Guadarrama	Río Guadarrama	Carranque	Toledo	1,140
				Casarrubios del Monte	Toledo	
				Serranillos del Valle	Madrid	
	2	Guadarrama	Río Guadarrama	El Viso de San Juan	Toledo	2,873
				Palomeque	Toledo	
	3	Guadarrama	Río Guadarrama	Recas	Toledo	2,500
				Yuncillos	Toledo	
	4	Guadarrama	Arroyo de Gadea	Camarena	Toledo	2,086
	5	Guadarrama	Arroyo de las Ventas	Camarena	Toledo	1,157
	6	Guadarrama	Arroyo de Camarenilla	Arcicóllar	Toledo	0,611
	7	Guadarrama	Arroyo de la Cabeza	El Álamo	Madrid	3,067

ARPSI	TRAMO	CUENCA	CAUCE	MUNICIPIO	PROVINCIA	L (km)
ES030-16-05	1	Alberche	Arroyo Chiquillo	Navalacruz	Ávila	0,737
	2	Alberche	Río Alberche	Burgohondo	Ávila	1,995
	3	Alberche	Arroyo Chiquillo	Burgohondo	Ávila	0,980
	4	Alberche	Garganta de la Hiedra	Burgohondo	Ávila	0,435
	5	Alberche	Río Alberche	Navaluenga	Ávila	2,524
	6	Alberche	Río Alberche	Navaluenga	Ávila	1,500
	7	Alberche	Arroyo del Chorrerón	Navaluenga	Ávila	1,299
	8	Alberche	Río de la Gaznata	Herradón de Pinares	Ávila	1,966
	9	Alberche	Arroyo Hontanilla	Navalacruz	Ávila	0,453
	10	Alberche	Arroyo de las Hoyuelas	San Martín del Pimpollar	Ávila	0,634
ES030-17-05	1	Alberche	Arroyo del Molino de la Presa	Pelayos de la Presa	Madrid	3,103
	2	Alberche	Arroyo de Marruecos	Pelayos de la Presa	Madrid	0,843
	3	Alberche	Arroyo de Colmenar	Colmenar del Arroyo	Madrid	2,896
	4	Alberche	Arroyo de Quijorna	Quijorna	Madrid	1,238
	5	Alberche	Río Alberche	Aldea del Fresno	Madrid	7,031
	6	Alberche	Río Alberche	Aldea del Fresno	Madrid	4,455
				Santa Cruz del Retamar	Toledo	
				Villa del Prado	Madrid	
	7	Alberche	Arroyo de Valdegotera	Méntrida	Toledo	1,305
	8	Alberche	Rio Perales	Aldea del Fresno	Madrid	2,044
	9	Alberche	Arroyo Grande	Aldea del Fresno	Madrid	2,947
	10	Alberche	Arroyo Grande	Villamanta	Madrid	5,563
				Navalcarnero	Madrid	
	11	Alberche	Arroyo del Corcho	Las Navas del Marqués	Ávila	1,859
ES030-18-05	1	Alberche	Río Alberche	Santa Cruz del Retamar	Toledo	6,614
				Escalona	Toledo	
	2	Alberche	Arroyo de la Guadamilla	Santa Cruz del Retamar	Toledo	1,206
				Escalona	Toledo	
	3	Alberche	Río Alberche	Hormigos	Toledo	8,442
				El Casar de Escalona	Toledo	
				Nombela	Toledo	
	4	Alberche	Arroyo de Palancar	Domingo Pérez	Toledo	1,187
	5	Alberche	Arroyo Marigarcía	Otero	Toledo	2,036
ES030-19-06	1	Tajo Izquierda	Arroyo de la Peñuela	Torrejón de Velasco	Madrid	1,154
	2	Tajo Izquierda	Arroyo de las Cárcavas	Casarrubuelos	Madrid	1,874
	3	Tajo Izquierda	Arroyo de las Cárcavas	Illescas	Toledo	1,171
	4	Tajo Izquierda	Arroyo Viñuelas	Illescas	Toledo	1,472
	5	Tajo Izquierda	Arroyo del Cubo	Illescas	Toledo	1,061
	6	Tajo Izquierda	Arroyo de Guatén	Yeles	Toledo	3,790
				Numancia de la Sagra	Toledo	
	7	Tajo Izquierda	Arroyo de Tocenaque	Yuncler	Toledo	2,230
ES030-20-06	1	Tajo Izquierda	Arroyo del Valle	Villatobas	Toledo	1,408

ARPSI	TRAMO	CUENCA	CAUCE	MUNICIPIO	PROVINCIA	L (km)
	2	Tajo Izquierda	Arroyo de Martín Román	Villasequilla	Toledo	0,818
	3	Tajo Izquierda	Arroyo Innominado	Villanueva de Bogas	Toledo	0,883
	4	Tajo Izquierda	Arroyo Innominado	Mora	Toledo	1,841
ES030-21-06	1	Tajo Izquierda	Río Tajo	Toledo	Toledo	23,955
	2	Tajo Izquierda	Arroyo de la Degollada	Cobisa	Toledo	1,770
ES030-22-06	1	Tajo Izquierda	Arroyo de los Cañares	La Puebla de Montalbán	Toledo	2,678
	2	Tajo Izquierda	Barranco de Mesegar	Mesegar de Tajo	Toledo	0,639
	3	Tajo Izquierda	Arroyo de Arriba	Cebolla	Toledo	1,661
ES030-23-06	1	Tajo Izquierda	Río Tajo	Talavera de la Reina	Toledo	5,225
	2	Tajo Izquierda	Río Alberche	Pepino	Toledo	3,142
				Cazalegas	Toledo	
				Talavera de la Reina	Toledo	
	3	Tajo Izquierda	Arroyo de las Parras	Pepino	Toledo	0,808
				Talavera de la Reina	Toledo	
	4	Tajo Izquierda	Arroyo de Cornicabral	Talavera de la Reina	Toledo	0,662
	5	Tajo Izquierda	Arroyo de Berrenchín	Pepino	Toledo	1,363
				Talavera de la Reina	Toledo	
	6	Tajo Izquierda	Arroyo de La Portiña	Talavera de la Reina	Toledo	2,595
ES030-24-06	1	Tajo Izquierda	Río Cedená	Navahermosa	Toledo	1,051
				Los Navalmares	Toledo	
	2	Tajo Izquierda	Arroyo de las Vegas	Los Navalmares	Toledo	1,774
	3	Tajo Izquierda	Arroyo de Navajatas	San Martín de Pusa	Toledo	1,447
	4	Tajo Izquierda	Arroyo de Coreluera	Espinoso del Rey	Toledo	0,817
	5	Tajo Izquierda	Arroyo del Castaño	Espinoso del Rey	Toledo	0,489
	6	Tajo Izquierda	Arroyo de Las Herencias	Las Herencias	Toledo	0,436
ES030-25-07	1	Tiétar	Río Tiétar	Rozas de Puerto Real	Madrid	3,066
				Santa María del Tiétar	Ávila	
	2	Tiétar	Garganta del Pajarero	Santa María del Tiétar	Ávila	0,641
	3	Tiétar	Río Tiétar	Sotillo de la Adrada	Ávila	1,347
	4	Tiétar	Garganta de Majalobos	Sotillo de la Adrada	Ávila	1,090
	5	Tiétar	Río de Ramacastañas	Mombeltrán	Ávila	0,980
	6	Tiétar	Río de Ramacastañas	Arenas de San Pedro	Ávila	0,646
	7	Tiétar	Arroyo Innominado	Mombeltrán	Ávila	0,406
	8	Tiétar	Río Arenal	El Hornillo	Ávila	4,715
				Arenas de San Pedro	Ávila	
	9	Tiétar	Garganta de Santa María	Candeleda	Ávila	2,409
	10	Tiétar	Arroyo del Molinillo	Velada	Toledo	0,463
	11	Tiétar	Arroyo Viejo de Alcañizo	Alcañizo	Toledo	1,269

ARPSI	TRAMO	CUENCA	CAUCE	MUNICIPIO	PROVINCIA	L (km)
	12	Tiétar	Arroyo del Franquillo	La Adrada	Ávila	1,251
	13	Tiétar	Arroyo de Casas	Pedro Bernardo	Ávila	0,310
ES030-26-07	1	Tiétar	Río Tiétar	Madrigal de la Vera	Cáceres	1,425
				Oropesa	Toledo	
				Candeleda	Ávila	
	2	Tiétar	Río Tiétar	Valverde de la Vera	Cáceres	2,835
				Talayuela	Cáceres	
	3	Tiétar	Río Tiétar	Cuacos de Yuste	Cáceres	3,177
				Talayuela	Cáceres	
	4	Tiétar	Garganta de Alardos	Candeleda	Ávila	3,000
				Madrigal de la Vera	Cáceres	
	5	Tiétar	Garganta de Jaranda	Guijo de Santa Bárbara	Cáceres	3,800
				Jarandilla de la Vera	Cáceres	
	6	Tiétar	Arroyo Buitreras	Valverde de la Vera	Cáceres	0,309
ES030-27-07	1	Tiétar	Río Tiétar	Jaraíz de la Vera	Cáceres	8,387
				Casatejada	Cáceres	
				Majadas	Cáceres	
	2	Tiétar	Río Tiétar	Tejada de Tiétar	Cáceres	4,555
				Majadas	Cáceres	
				Toril	Cáceres	
	3	Tiétar	Arroyo Molinillo	Navalmoral de la Mata	Cáceres	2,614
	4	Tiétar	Arroyo Innominado	Tejada de Tiétar	Cáceres	1,817
ES030-28-08	1	Alagón	Río Alagón	Sotoserrano	Salamanca	0,696
	2	Alagón	Río Sangusín	Peromingo	Salamanca	0,756
	3	Alagón	Río Hurdano	Nuñomoral	Cáceres	3,195
	4	Alagón	Río Malvellido	Nuñomoral	Cáceres	0,294
	5	Alagón	Río de Los Ángeles	Pinofranqueado	Cáceres	1,022
				Casar de Palomero	Cáceres	
	6	Alagón	Arroyo de Pedrogordo	Mohedas de Granadilla	Cáceres	0,999
	7	Alagón	Río Hurdano	Nuñomoral	Cáceres	0,692
	8	Alagón	Arroyo Candelario	Caminomorisco	Cáceres	0,187
	9	Alagón	Arroyo Cantarranas	Caminomorisco	Cáceres	1,147
ES030-29-08	1	Alagón	Río Alagón	Montehermoso	Cáceres	8,835
				Valdeobispo	Cáceres	
				Galisteo	Cáceres	
	2	Alagón	Río Alagón	Montehermoso	Cáceres	3,007
				Galisteo	Cáceres	
	3	Alagón	Río Alagón	Coria	Cáceres	22,197
				Torrejoncillo	Cáceres	
				Portaje	Cáceres	
				Morcillo	Cáceres	
				Riolobos	Cáceres	
ES030-30-08	1	Alagón	Río Baños	Baños de Montemayor	Cáceres	1,515

ARPSI	TRAMO	CUENCA	CAUCE	MUNICIPIO	PROVINCIA	L (km)
	2	Alagón	Arroyo Innominado	Baños de Montemayor	Cáceres	0,938
	3	Alagón	Río Ambroz	Hervás	Cáceres	4,077
	4	Alagón	Garganta de la Buitrera	Gargantilla	Cáceres	0,902
	5	Alagón	Garganta de la Buitrera	Aldeanueva del Camino	Cáceres	0,596
	6	Alagón	Río Ambroz	La Granja	Cáceres	1,511
	7	Alagón	Arroyo de Valdeciervo	Zarza de Granadilla	Cáceres	1,421
ES030-31-08	1	Alagón	Río Jerte	Tornavacas	Cáceres	1,507
	2	Alagón	Río Jerte	Jerte	Cáceres	26,781
				Cabezuela del Valle	Cáceres	
				Navaconcejo	Cáceres	
				Rebollar	Cáceres	
				Valdastillas	Cáceres	
				Cabrero	Cáceres	
				Casas del Castañar	Cáceres	
				El Torno	Cáceres	
	3	Alagón	Río Jerte	Plasencia	Cáceres	7,294
	4	Alagón	Río Jerte	Plasencia	Cáceres	2,339
				Oliva de Plasencia	Cáceres	
	5	Alagón	Barranco de la Oliva	Oliva de Plasencia	Cáceres	2,038
ES030-32-09	1	Árrago	Río Árrago	Moraleja	Cáceres	0,851
				Huélaga	Cáceres	
	2	Árrago	Río Árrago	Moraleja	Cáceres	1,480
				Huélaga	Cáceres	
				Casas de Don Gómez	Cáceres	
	3	Árrago	Rivera de Gata	Gata	Cáceres	1,590
	4	Árrago	Río San Blas	Gata	Cáceres	0,685
	5	Árrago	Rivera de Gata	Moraleja	Cáceres	5,301
	6	Árrago	Arroyo de Patana	Huélaga	Cáceres	1,800
				Moraleja	Cáceres	
				Casas de Don Gómez	Cáceres	
ES030-33-10	1	Bajo Tajo	Río Tajo	El Puente del Arzobispo	Toledo	0,766
				Villar del Pedroso	Cáceres	
				Alcolea de Tajo	Toledo	
	2	Bajo Tajo	Arroyo de la Fuente del Madroño	Valdelacasa de Tajo	Cáceres	0,826
	3	Bajo Tajo	Arroyo del Pueblo o de Casa	Torrejón el Rubio	Cáceres	1,303
	4	Bajo Tajo	Arroyo de Santiago	Santiago del Campo	Cáceres	0,502
	5	Bajo Tajo	Arroyo de la Ribera del Marco	Cáceres	Cáceres	7,646
	6	Bajo Tajo	Rivera del Pueblo de Aliseda	Aliseda	Cáceres	0,729
	7	Bajo Tajo	Arroyo Innominado	Torremocha	Cáceres	0,112
	8	Bajo Tajo	Arroyo del Verdinal	Aldea del Cano	Cáceres	0,616

Tabla 4: Relación de tramos de ARPSIS (3^{er} ciclo) de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo

2.2 Revisión y actualización de los mapas de peligrosidad y riesgo de los nuevos ARPSIS identificados en la EPRI del 3^{er} ciclo

El objeto del presente documento es la publicación para consulta pública de la revisión y actualización de los mapas de peligrosidad y riesgo de inundación de la Demarcación Hidrográfica del Tajo correspondientes a los nuevos tramos ARPSIS incorporados y/o modificados con respecto al ciclo anterior en la EPRI de 3.^{er} ciclo y expuestos en el apartado anterior, así como la revisión y actualización de los mapas de la ARPSI de primer ciclo ES030-32-09-05, Rivera de Gata.

Estos mapas de peligrosidad y riesgo corresponden a los siguientes tramos:

TRAMO	CAUCE	MUNICIPIO	PROVINCIA	CCAA
ES030-30-08-07	Arroyo de Valdeciervo	Zarza de Granadilla	CC	EX
ES030-17-05-05	Río Alberche	Aldea del Fresno	M	CAM
ES030-17-05-08	Río Perales	Aldea del Fresno	M	CAM
ES030-17-05-09	Arroyo Grande	Aldea del Fresno	M	CAM
ES030-17-05-10	Arroyo Grande	Villamanta	M	CAM
ES030-32-09-05	Rivera de Gata	Moraleja	CC	EX
ES30-15-04.2-07	Arroyo de la Cabeza	El Álamo	M	CAM
ES030-17-05-11	Arroyo del Corcho	Navas del Márques	AV	CYL
ES030-18-05-05	Arroyo Marigarcia	Otero	TO	CLM

Tabla 5: Relación de tramos ARPSIS con publicación de mapas de peligrosidad y riesgo del 3^{er} ciclo

3 Mapas de peligrosidad

Los mapas de peligrosidad responden a lo establecido en la Directiva 2007/60/CE y a su trasposición al ordenamiento jurídico español mediante Real Decreto 903/2010. Según este documento, dichos mapas han de elaborarse para las zonas identificadas en la Evaluación Preliminar del Riesgo como de riesgo potencial de inundación significativo; es decir, para los 227 tramos fluviales de ARPSIs que se relacionan en el apartado 2 de este Documento, que hacen un total de 609,263 km de tramos ARPSIs.

En el primer ciclo de la Directiva se elaboraron ya los mapas de peligrosidad de 186 tramos fluviales que habían sido previamente identificados como ARPSI en la EPRI.

En el segundo ciclo se incorporan un total de 39 tramos ARPSI (35 nuevos tramos, 2 prolongaciones de tramos ARPSI de primer ciclo y 2 revisiones de tramos del primer ciclo).

Para la consulta pública de este tercer ciclo, se incluyen los planos de peligrosidad de 9 tramos (2 prolongaciones de tramos existentes, 6 nuevos tramos y 1 revisión de un tramo de primer ciclo) como se describe en el apartado 2 del presente documento.

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). Los mapas de peligrosidad por inundación constituyen una herramienta eficaz de información y una base adecuada para el establecimiento de prioridades y la toma de decisiones adicionales de índole técnica, económica y política relativa a la gestión del riesgo de inundación.

Para la realización de estos mapas se han seguido las recomendaciones de la *Guía Metodológica*. Más concretamente, se han acometido una serie de trabajos topográficos, hidrológicos, hidráulicos y geomorfológicos cuya descripción se presenta a continuación.

3.1 Generación de la cartografía

La información de partida para la elaboración de los mapas de peligrosidad es fundamentalmente la cartográfica en los tramos de estudio, en especial se requieren los siguientes elementos:

- El modelo digital del terreno (MDT) de cada tramo fluvial a estudiar y de su cuenca con la mejor resolución disponible.
- Ortofoto actual de la zona de estudio a la mejor resolución posible.
- Fotografías aéreas históricas georreferenciadas. Si bien existen otros vuelos históricos, en general el vuelo de referencia es el vuelo americano 1956-57.
- Croquis de las dimensiones y las cotas de los elementos o infraestructuras localizadas en la zona de estudio que pueden afectar a la inundabilidad, como puentes, motas, encauzamientos, azudes, etc.
- Información sobre elementos localizados aguas arriba y abajo del tramo de estudio que ayude a definir las condiciones de contorno o de borde de la simulación, como por ejemplo niveles de embalses, azudes, puentes, etc.
- Información sobre la morfología del lecho en determinados tramos fluviales (batimetrías).
- Información sobre usos del suelo para determinar las pérdidas de energía del agua.

Para la realización de los estudios geomorfológicos e hidráulicos es necesario disponer de una cartografía de precisión que represente fielmente la realidad del terreno en el tramo de estudio. Para ello, se ha utilizado un modelo digital del terreno generado mediante la tecnología LiDAR (Laser Imaging Detection and Ranging), el cual ha sido tratado para eliminar los valores correspondientes a elementos diferenciados del terreno: vegetación, puentes, etc.

Se han utilizado vuelos LIDAR proporcionados por el Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG). El trabajo se ha realizado en el sistema ETRS89, manejando coordenadas referidas al huso 30. En todo el ámbito se ha dispuesto de una resolución cartográfica homogénea y alta (con una densidad media un punto referenciado por cada dos metros cuadrados), pudiéndose estimar la precisión en cota en 15 cm.

En algunos tramos de cauces, como los del río Alberche en la Comunidad de Madrid, se han realizado batimetrías y perfiles transversales para conseguir información adicional con el fin de completar la información del LiDAR. Para ello se han utilizado fundamentalmente equipos GPS bifrecuencia en tiempo real, en combinación con estación total topográfica para la medición de aquellos puntos que por apantallamiento u obstáculos no es posible medir mediante GPS, como zonas boscosas o próximas a edificaciones, así como puntos inaccesibles de grandes estructuras



Figura 9: Medios aplicados para la obtención de batimetrías

A partir de los vuelos se ha procedido a la elaboración de diferentes productos: el Modelo Digital de Superficies (MDS), el Modelo Digital de Intensidades (MDI) y diferentes Modelos Digitales del Terreno (MDT) en los que se eliminan los edificios, la vegetación y los puentes y otros en los que se modelizan los edificios. En la práctica totalidad del área se ha trabajado sobre malla de $1 \times 1 \text{ m}^2$.

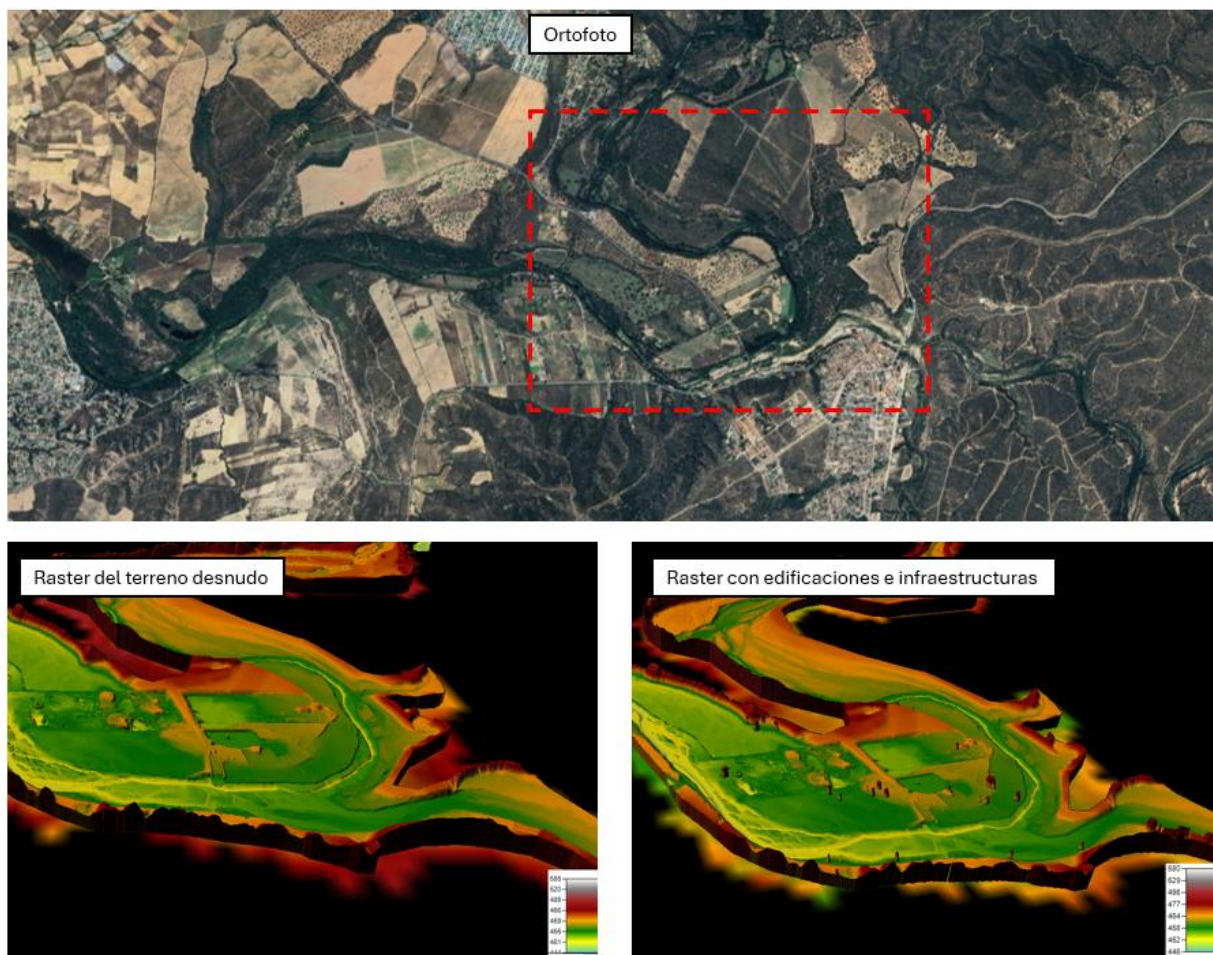


Figura 10: Productos LIDAR generados para modelo del río Alberche en Madrid

En cuanto a las ortofotos, se han utilizado las más recientes disponibles en el Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA), que es un proyecto de cooperación cofinanciado entre la Administración General del Estado (AGE) y las comunidades autónomas, enmarcado dentro del Plan Nacional de Observación del Territorio (PNOT) y coordinado por el Instituto

Geográfico Nacional (IGN) y el Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG). Como fotografías históricas se han utilizado y georreferenciado las correspondientes al vuelo americano de 1956-57.

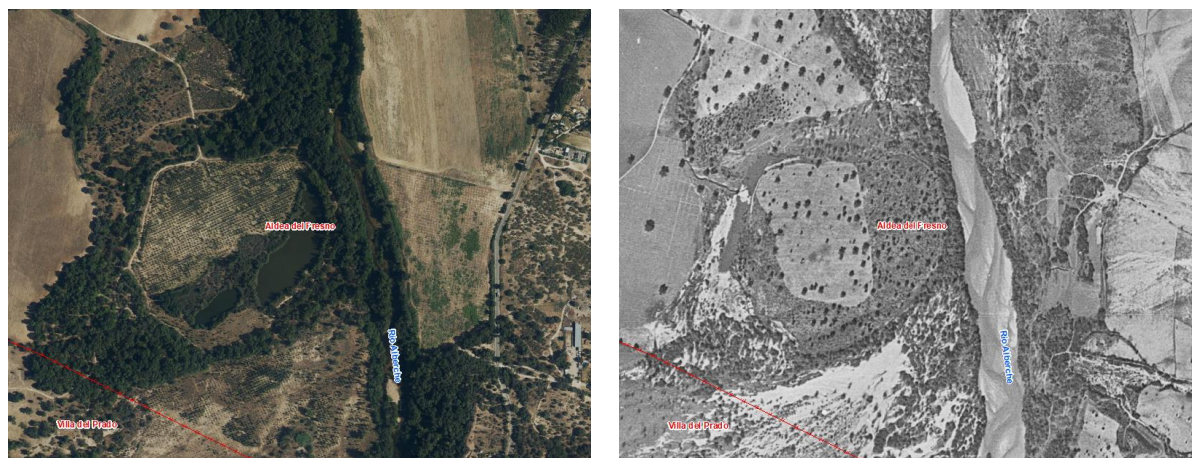


Figura 11: A la izquierda, la ortofoto del PNOA de máxima actualidad en Aldea del Fresno y a la derecha, el fotograma del vuelo del 56 georreferenciado para la misma zona.

También se han identificado los elementos que afectan a la inundabilidad (puentes, motas, encauzamientos, azudes, etc.) y de cada uno de ellos, por topografía clásica, se ha elaborado un croquis con sus características geométricas y cotas.

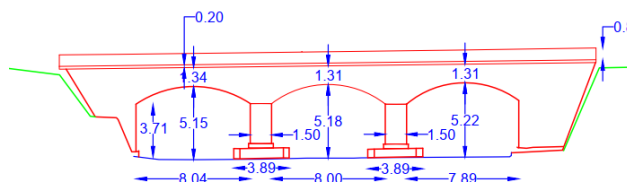


Figura 12: Croquis del puente de la carretera M-530 sobre el arroyo Grande, T.M. de Villamanta (Madrid)

3.2 Hidrología

Desde el punto de vista hidrológico, los caudales requeridos en cada tramo son los asociados a la máxima crecida ordinaria, que define en primera instancia la zona de dominio público hidráulico, y a las avenidas correspondientes a periodos de retorno de 10, 100 y 500 años, que caracterizan los eventos de alta, media y baja probabilidad de inundación, respectivamente.

Para la determinación de estos caudales se han seguido dos procedimientos generales:

1. Empleo de la aplicación CAUMAX del Mapa de Caudales Máximos del CEDEX, que proporciona caudales en régimen natural en la práctica totalidad de la red hidrográfica

2. Estudios hidrológicos específicos: ya existentes o elaborados expreso con motivo del presente trabajo en tramos de cauce de especial interés o cuyo régimen no pueda considerarse natural.

3.2.1 Aplicación CAUMAX

Dentro del ámbito del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables, el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, encargó al CEDEX, mediante un Convenio de colaboración, la elaboración de un mapa de los caudales máximos asociados a distintas probabilidades de recurrencia en diferentes cuencas hidrográficas españolas.

Este mapa dio lugar al programa CAUMAX que es una aplicación que permite consultar los caudales máximos instantáneos en régimen natural asociados a distintos periodos de retorno para los cauces con una cuenca superior a 50 km².

Las funciones que permite realizar esta aplicación son las siguientes:

- Consulta de los mapas de caudales máximos en régimen natural para los periodos de retorno de 2, 5, 10, 25, 100 y 500 años en ríos con cuencas vertientes superiores a 50 km². También se pueden obtener para cualquier otro periodo de retorno entre 2 y 500 años por interpolación de los valores de los mapas ya definidos previamente.
- Adicionalmente proporciona una herramienta para, mediante la aplicación del Método Racional, realizar estimaciones de los caudales máximos en los puntos de la red fluvial no incluidos en los mapas anteriores, es decir para cuencas menores a 50 km².

Además, se pueden generar informes de consulta de los caudales obtenidos.

La aplicación obtiene los mapas de caudales máximos para los distintos periodos de retorno a partir de la información contenida en las siguientes coberturas:

- **Modelo Digital del Terreno** del Servicio Geográfico del Ejército elaborado por el Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX a partir del mismo con resolución de 500mx500m.
- **Mapa de Direcciones de Drenaje** elaborado por el Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX a partir del mismo con resolución de 500mx500m.
- **Mapas de precipitaciones** elaborados a partir del trabajo de Máximas Lluvias Diarias en la España Peninsular con resolución de 1000mx1000 m.
- **Mapa de umbral de escorrentía (P0)**, elaborado siguiendo la metodología utilizada en la Tesis doctoral “Análisis de nuevas fuentes de datos para la estimación del parámetro número de curva del modelo hidrológico del SCS: Datos de perfiles de suelos y teledetección” (Ferrer, 2003), a partir del mapa de usos de suelo Corine Land Cover 2000 y datos de infiltración actualizados, con resolución de 500mx500 m.

Sin embargo, al ser una aplicación válida para todas las Confederaciones Hidrográficas intercomunitarias y por la grandísima extensión de la suma de todas ellas, para la delimitación de las cuencas de forma automática emplea rasters de tamaño de celda de 500m x500m.

Y esto, en cuencas de pequeño tamaño puede producir errores en la delimitación de las mismas, obteniéndose áreas o bien superiores o inferiores a las cuencas reales si se delimitasen con rasters de menor tamaño y por tanto de mayor precisión. Y, como es lógico, estos errores en la delimitación de las cuencas influyen de forma notable en los caudales obtenidos.

Debido a esto se ha desarrollado una mejora del CAUMAX mediante la sustitución de las capas originales del mismo, por otras de mayor detalle y de esta forma aportar una mayor precisión en los caudales obtenidos.

Para ello se han sustituido los rasters originales de 500mx500m por unos de un tamaño de celda mucho menor, 25mx25m, consiguiendo así un mejor ajuste en los datos obtenidos por la aplicación mediante el método racional.

En la siguiente figura se muestra a modo de ejemplo una subcuenca delimitada mediante el empleo del MDT original (arriba) frente a una delimitación mucho más detallada con los MDTs de 25 m (abajo).

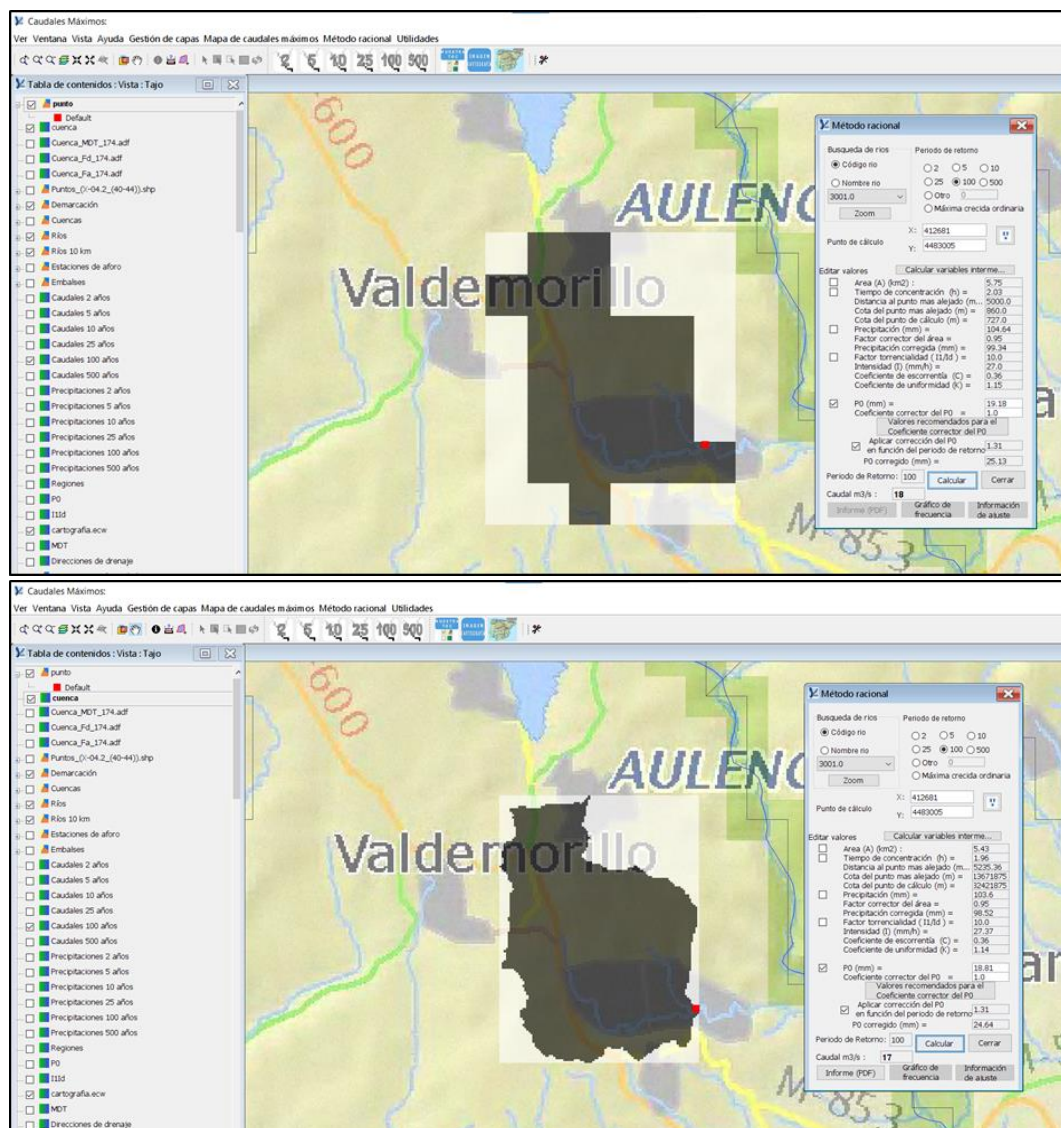


Figura 13: Cuencas generadas empleando CAUMAX con ráster originales (500 m) y sustituidos (25 m).

Para el cálculo de la peligrosidad, se han utilizado como base de partida general los resultados proporcionados por esta aplicación CAUMAX mejorada, siempre que el régimen de caudales del tramo pudiese considerarse natural por no existir aguas arriba embalses con capacidad de laminación significativa, o no existiesen estudios hidrológicos previos adecuados.

En aquellos tramos en los que se ha construido un modelo hidrológico alternativo (ver siguiente apartado), el dato obtenido con CAUMAX ha servido como referencia.

3.2.2 Estudios hidrológicos específicos

En aquellos casos en los que ya se contaba con algún estudio hidrológico adecuado previo se han empleado sus resultados para obtener los caudales de referencia o como apoyo en la calibración de modelos hidrológicos hechos desde cero. Se trata de estudios de detalle de un ámbito mucho más reducido y, por tanto, capaces de considerar las particularidades locales. En estos casos, los resultados de la modelación hidráulica se aproximan más a lo que indican las evidencias geomorfológicas, por lo que se han adoptado los caudales de estos estudios.

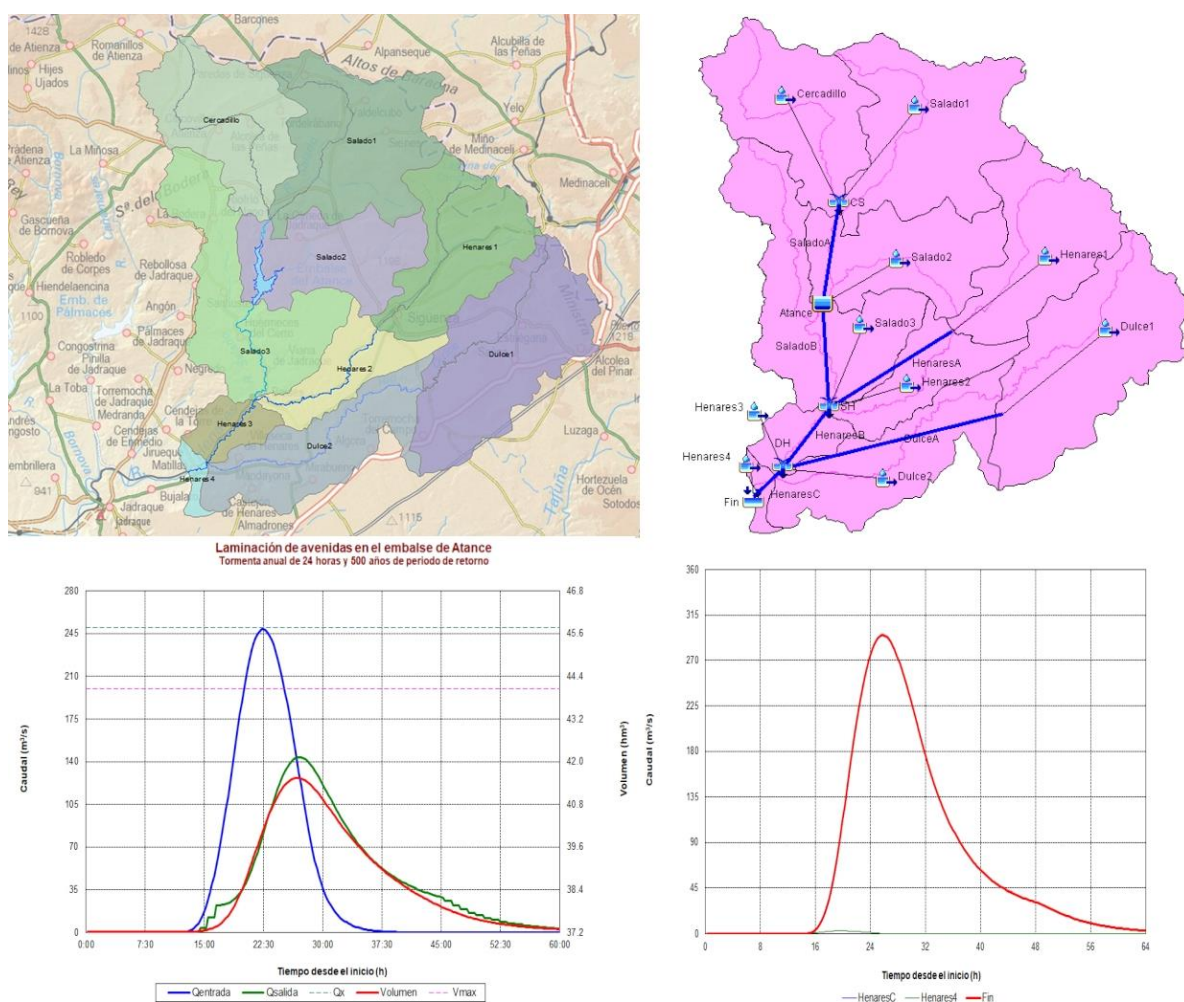


Figura 14: Ejemplo de estudio hidrológico de detalle realizado con el modelo HEC-HMS en la cabecera del río Henares

Por otro lado, en determinados tramos se han elaborado estudios hidrológicos específicos (modelos HMS), bien por no serles aplicables las hipótesis de partida de CAUMAX, por ejemplo, por existir embalses aguas arriba con capacidad significativa de laminación, o porque el alto número de afecciones potenciales (entornos urbanos) o cualquier otra circunstancia lo hiciese recomendable.

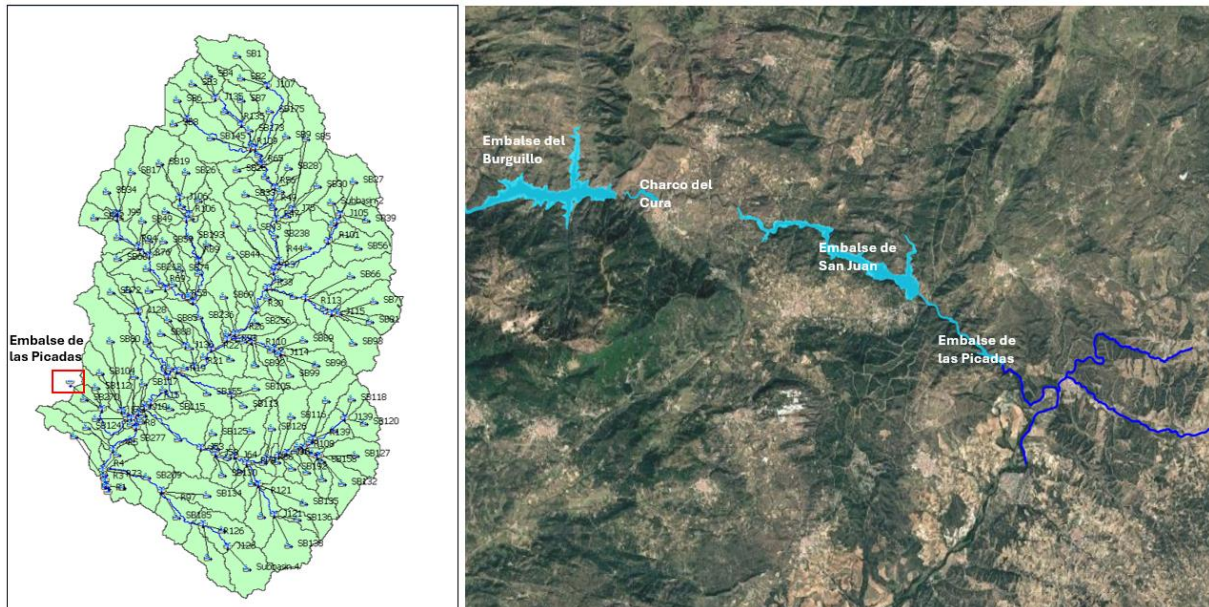


Figura 15: Estudio hidrológico de detalle realizado para el modelo de los ríos Alberche y Perales a su paso por Aldea del Fresno.

El proceso anterior ha permitido mantener la coherencia territorial de los trabajos en todo el ámbito de la cuenca por una parte y, por otra, ha incorporado las singularidades locales cuando estas tienen incidencia práctica.

3.3 Modelización hidráulica

La extensión de las zonas inundables provocadas por cada una de las avenidas de cálculo, así como la determinación de las principales variables hidráulicas asociadas (calado y velocidad), se han obtenido mediante el desarrollo de modelos hidráulicos.

A la hora de construir estos modelos se debe contar con una serie de datos básicos como la topografía, obtenida a partir de los modelos digitales del terreno ya comentados. En la modelación hidráulica de los tramos estudiados se ha utilizado el modelo digital del terreno con edificios, que permite tener en cuenta la desviación del flujo que pueden provocar estas construcciones.

La simulación hidráulica se ha llevado a cabo con caudales uniformes en aquellos tramos en que su consideración se podía justificar por la duración de la punta del hidrograma, quedando en estos casos del lado de la seguridad. En el resto de los tramos se ha considerado un hidrograma teórico a partir de los datos de caudal punta y tiempo de concentración o los hidrogramas resultantes de los modelos HMS realizados.

Los coeficientes de rugosidad de Manning se han obtenido a partir de los usos del suelo del SIOSE, tal y como recomienda la Guía Metodológica, actualizando en el caso de los nuevos tramos del tercer ciclo algunos valores para ajustarlos al SIOSE alta resolución del 2017.

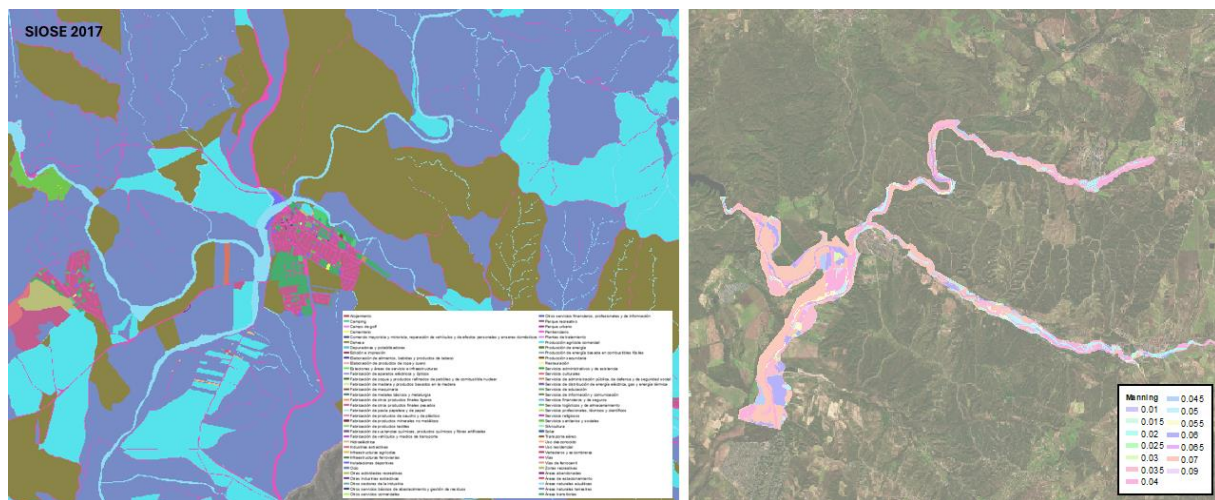


Figura 16: Obtención de polígonos de rugosidades a partir de la capa de SIOSE AR 2017

En todos los casos se han utilizado modelos hidráulicos de cálculo bidimensional en régimen variable. Este tipo de modelos se hace indispensable en zonas en las que el campo de velocidades, tanto la componente en el sentido del flujo como en sentido transversal, tienen importancia. Este es el caso grandes llanuras aluviales o zonas en las que se producen desbordamientos laterales significativos. Estos modelos proporcionan resultados más exactos desde el punto de vista de la distribución de velocidades.

Los modelos bidimensionales resuelven las ecuaciones de Saint-Venant en los nodos de una malla de cálculo generada a partir de la topografía, según el método de volúmenes finitos o el método de los elementos finitos, siguiendo distintos esquemas de cálculo.

En concreto, se han utilizado los programas de cálculo hidráulico bidimensional: IBER, Hec-RAS e INFOWORKS ICM.

La construcción de los modelos se ha llevado mediante la definición de un mallado sensible al terreno, que permite una mejor adaptación de los elementos a la topografía. Cuando la anchura del cauce a modelar es pequeña comparada con el tamaño mínimo del mallado del modelo, se han introducido líneas de rotura (éstas definen por dónde deben pasar las aristas de los elementos del mallado) en la base del mismo para conseguir una mejor representación.

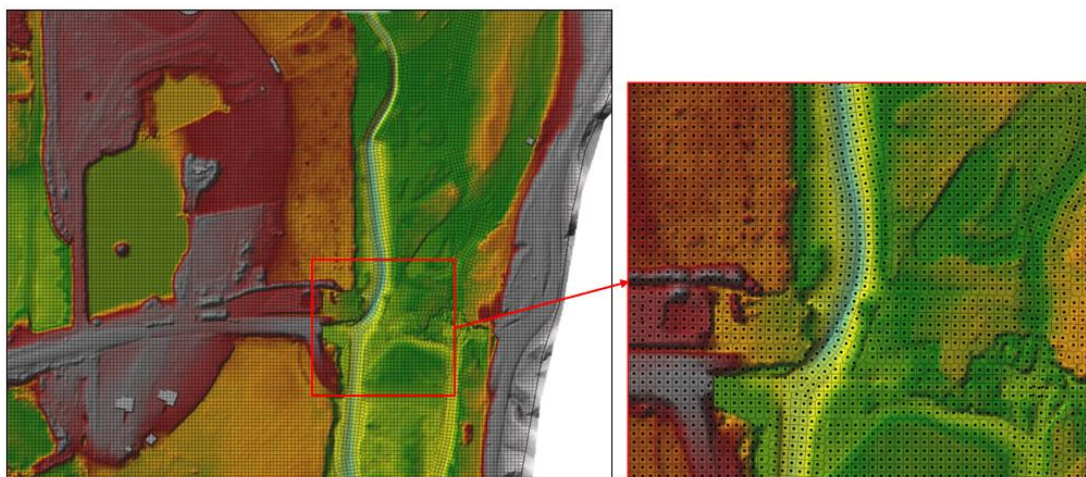


Figura 17: Visión del mallado de un tramo de río Alberche (Madrid) empleando el modelo Hec-RAS.

En los modelos hidráulicos deben definirse previamente unas condiciones de contorno, tanto a la entrada como a la salida de los mismos. La condición de entrada se concreta en la definición del hidrograma de avenida mientras que a la salida se ha adoptado como norma general la condición de “calado normal” (calculado considerando que la pendiente final del tramo se prolonga indefinidamente), si bien en tramos que desemboken en embalses se ha adoptado un nivel fijo para la lámina de agua.

En cualquier caso, para evitar efectos de contorno se han adoptado unas longitudes de acomodación que se han añadido en los extremos inicial y final del tramo a modelizar. En la definición de estos parámetros se han seguido las directrices de la Guía Metodológica (capítulo 7.6).

3.4 Geomorfología

Para cumplimentar el análisis geomorfológico se han elaborado una serie de cartografías geomorfológicas de los tramos fluviales afectados. Las características básicas de estos trabajos son las siguientes:

- Cartografía geomorfológica de los cauces en su situación actual, que en muchos casos refleja el estado y rasgos de unos cauces bajo condiciones alteradas, derivadas de las obras de regulación, derivación de caudales, de los tratamientos de márgenes y de encauzamientos efectuados en las últimas décadas. El análisis se ha realizado a partir de la interpretación de las ortoimágenes del PNOA en combinación con los Modelos Digitales del Terreno y el apoyo de imágenes estereoscópicas.
- Cartografía geomorfológica de los cauces a mediados del siglo XX, correspondiente, según los casos, a una situación seminatural o natural (cauce histórico). Se ha efectuado

a partir del análisis de los fotogramas aéreos del denominado “vuelo americano” (1956-57).

- Cartografía del dominio público hidráulico probable (DPHP) en las tres categorías contempladas en la Guía Metodológica (a, b y c).

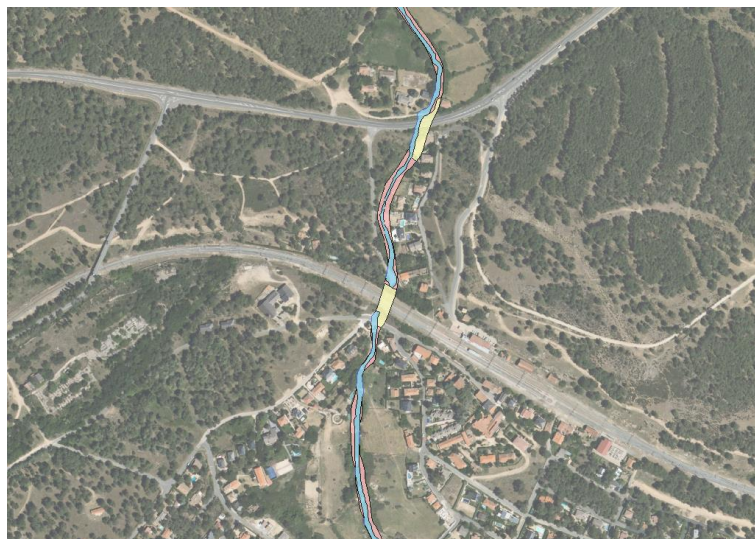


Figura 18: Cartografía del dominio público hidráulico probable (DPHP; categorías a, b y c) del arroyo del Corcho en el barrio de la Estación (Navas del Marqués, Ávila)

- Cartografía geomorfológica de la llanura de inundación, que correspondería al sector de la llanura aluvial actual susceptible de verse afectada en algún momento por una avenida extraordinaria del río a la que se asocia, con independencia del periodo de recurrencia que se considere; es decir, se identifica con criterios geomorfológicos la máxima área teórica susceptible de ser considerada como inundable alta.

3.5 Información gráfica

Los mapas de peligrosidad incluyen láminas de inundación y calados para los siguientes escenarios:

- Alta probabilidad de inundación (periodo de retorno mayor o igual a 10 años).
- Probabilidad media de inundación (periodo de retorno mayor o igual a 100 años).
- Baja probabilidad de inundación o escenario de eventos extremos (periodo de retorno igual a 500 años).



Figura 19: Distribución de calados para la avenida de 500 años de periodo de retorno en el tramo ARPSI ES030-17-05-09 del arroyo Grande en Aldea del Fresno (Madrid).

Adicionalmente, se han elaborado los mapas de delimitación del dominio público hidráulico y zonas asociadas (servidumbre y policía), así como de la zona de flujo preferente, según se definen en el Reglamento del Dominio Público Hidráulico.

4 Mapas de riesgo de inundación

Los mapas de riesgo responden a lo establecido en la Directiva 2007/60/CE y a su trasposición al ordenamiento jurídico español mediante Real Decreto 903/2010. Según este documento, dichos mapas han de elaborarse para las zonas identificadas en la Evaluación Preliminar del Riesgo como de riesgo potencial de inundación significativo; es decir, para los 227 tramos fluviales de ARPSI que se relacionan en el apartado 2 de este Documento, con un total de 609,26 km.

De ellos, en los 186 tramos ARPSI correspondientes al primer ciclo de la Directiva se elaboraron ya los mapas de riesgo que fueron sometidos a consulta pública en el año 2015 y 221 tramos ARPSI correspondientes al segundo ciclo que fueron sometidos a consulta pública en el año 2019.

En este tercer ciclo se han introducido modificaciones adicionales en la metodología de elaboración de estos mapas tendentes a aumentar su precisión en aspectos como la cuantificación de la población afectada o la identificación de puntos de especial importancia para Protección Civil.

En la presente consulta pública de este tercer ciclo, se incluyen los mapas de riesgo de 9 tramos (2 prolongaciones de tramos existentes, 6 nuevos tramos y 1 revisión de un tramo de primer ciclo) como se describe en el apartado 2.

El objetivo principal de estos mapas es conocer el riesgo que la inundación representa según diferentes puntos de vista. Además, esta información es útil para la elaboración de los planes de gestión del riesgo. Por ello, los mapas de riesgo conllevan la estimación de daños asociados a inundaciones, tanto en lo concerniente a la salud humana, al medio ambiente, al patrimonio cultural y a la actividad económica, de tal forma que proporcionen una base adecuada para el establecimiento de prioridades y toma de decisiones adicionales de índole técnica, económica y política, relativas a la gestión del riesgo.

Como punto de partida para la elaboración de los mapas de riesgo se han utilizado los mapas de peligrosidad de las ARPSI de la Demarcación Hidrográfica del Tajo que contemplan la extensión de la inundación, los calados y las velocidades para los escenarios de alta, media y baja probabilidad de inundación (períodos de retorno de 10, 100 y 500 años, respectivamente). Todo el trabajo, por tanto, se ha desarrollado para estos tres escenarios.

El contenido de los mapas de riesgo responde a lo establecido en el Capítulo III, artículo 9 del RD 903/2010. Para su elaboración se han seguido las directrices incluidas en el documento de *“Propuesta de mínimos para la realización de los mapas de riesgo de Inundación”*, redactado por el Ministerio para la Transición Ecológica en julio de 2025.

Por otra parte, la información requerida por la Comisión Europea para el reporting interno de cada estado miembro, debe estar contenida en cuatro temáticas para cada uno de los periodos de retorno establecidos (10, 100 y 500 años). Siguiendo esta estructura se muestra a continuación la división que se ha considerado para elaborar los mapas de riesgo:

- Afección a la población: Flood Risk Population.
- Afección a la actividad económica: Flood Risk Economic Activity.
- Afección al medioambiente: Flood Risk Environment. Esta capa se divide en dos:
 - Puntos de Especial Importancia: Flood Risk Environmental Instalations and Cultural Heritage.
 - Áreas de Importancia Ambiental: Flood Risk Protected Areas.

4.1 Afección a la población

En el artículo 6 de la Directiva 2007/60/CE, en su punto 5, se indica que deberá incluirse un “número indicativo de habitantes que pueden verse afectados”.

En el primer ciclo de la Directiva se realizó el cálculo de la población afectada a nivel de municipio mediante la información de densidad poblacional proporcionada por la Agencia Europea de Medio Ambiente (EEA).

En el segundo ciclo de implantación de la Directiva de Inundaciones, se afinaron estos cálculos de población utilizando información cartográfica y alfanumérica de las secciones censales de cada municipio como unidad de análisis (INE año 2019), por tanto se añadían tantos registros como secciones censales se encuentren afectadas, siempre respetando los subtramos ARPSI para la asignación del identificador.

En este tercer ciclo se ha actualizado la metodología de cálculo del número de afectados en zona inundable, manteniéndose la unidad de análisis por distritos censales. Dicho cambio metodológico ha consistido en sustituir la superficie censal inundada respecto a la superficie total del distrito censal, por la superficie de los edificios inundados en un área censal frente a la superficie total de los edificios de dicho distrito censal. Adicionalmente, es importante mencionar que los datos utilizados son los procedentes del INE de 2024.

Por otro lado, también se añaden nuevos campos descriptivos de la vulnerabilidad de cada sección censal en forma de indicadores:

- Tasa de feminidad de la población
- Densidad de población del término municipal
- Porcentaje de población extranjera
- Tasa de dependencia de la población mayor de 64 años
- Porcentaje de personas de 15 y más años con educación primaria e inferior

En este tercer ciclo, al igual que en el segundo ciclo, para cada subtramo ARPSI, existirán tantos registros como secciones censales se encuentren afectadas. Esto es diferente a los mapas de población del primer ciclo, donde al ser la unidad de análisis el término municipal, existían tantos registros como municipios afectaba cada subtramo ARPSI.

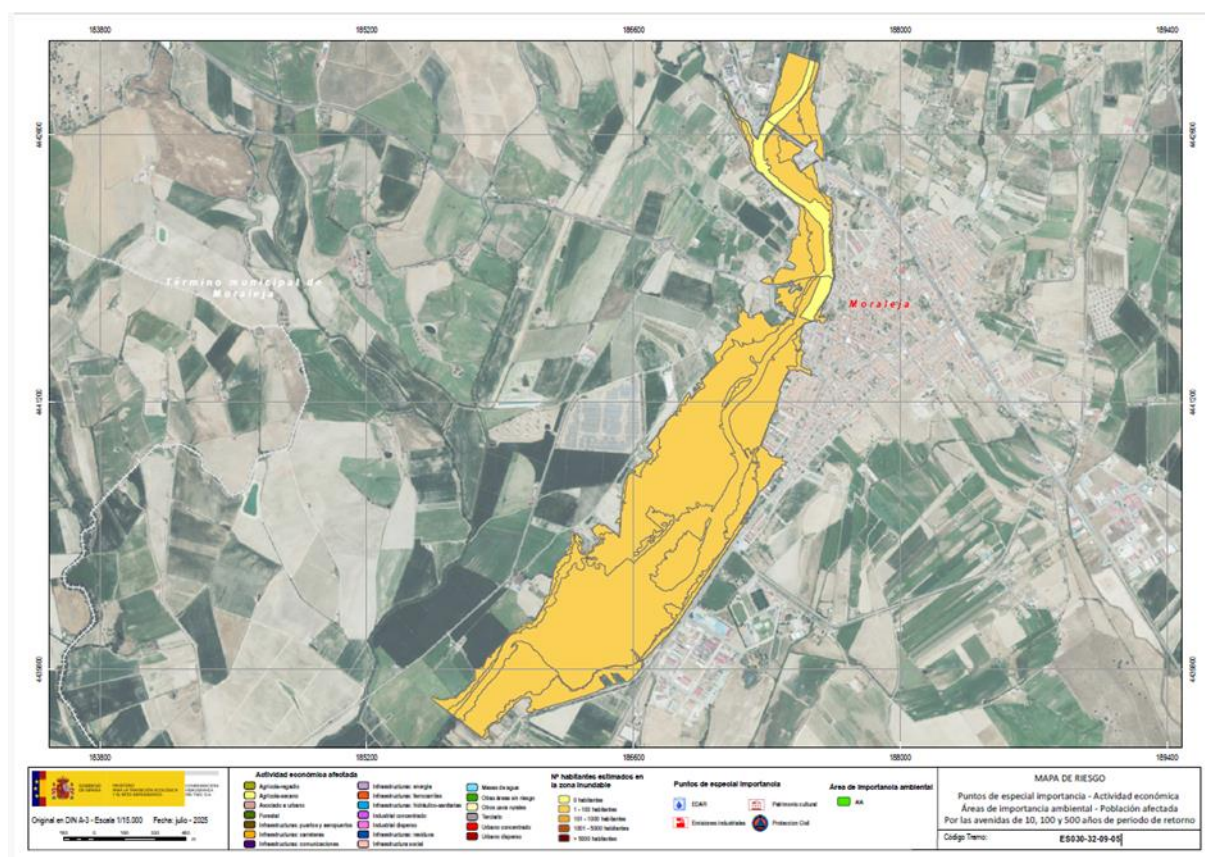


Figura 20: Ejemplo de mapa de riesgo de afección a la población e información asociada en el tramo ARPSI ES030-32-09-05 Rivera de Gata en Moraleja

4.2 Afección a la actividad económica

La consideración de la actividad económica viene determinada por uno de los requisitos mínimos del artículo 9 del Capítulo III del RD 903/2010: “*tipo de actividad económica de la zona que puede verse afectada*”.

La información de partida para analizar la actividad económica en cada uso del suelo incluido en una zona inundable ha sido obtenida de las siguientes fuentes:

- SIOSE (Sistema de Información sobre Ocupación del Suelo en España) del Instituto Geográfico Nacional, en su última versión (año 2014). Proporciona la mayor parte de la información sobre usos del suelo, ponderando mediante porcentajes de ocupación cada una de las categorías.
- Información del BCN/BTN-25 del Instituto Geográfico Nacional. Se ha utilizado como fuente de información complementaria, dado que contiene una correcta y precisa digitalización de las edificaciones. Así pues, se han segregado de la capa del SIOSE los datos de edificación, para luego volverlos a integrar mediante herramientas GIS usando los datos de la BCN/BTN-25.

Dicha información se ha contrastado con las ortofotos de máxima actualidad del PNOA (Plan Nacional de Ortofotografía Aérea).

Para evaluar las posibles afecciones sobre la actividad económica ha sido necesario realizar dos importantes procesos:

- Agrupar las categorías existentes de partida en las categorías que son significativas para evaluar el riesgo y que son útiles en los planes de gestión del riesgo. A su vez, esta agrupación de categorías se ha realizado para que se puedan extraer fácilmente las categorías que requiere la Comisión Europea (*Reporting Guidance*).
- Para facilitar la herramienta de priorización de las medidas de los planes de gestión, se ha incluido la valoración económica de cada polígono, en función de su categoría con vistas a obtener el daño final asociado a cada elemento afectado.

Dicha información se clasifica en base a las categorías generales del mapa de riesgo nacional que establece 20 categorías de actividad económica. Una vez definidas las equivalencias uso/actividad económica en cada polígono, se le ha asignado a éste la actividad económica mayoritaria.

TIPO DE ACTIVIDAD ECONÓMICA	CÓDIGO
Urbano concentrado	URC
Urbano disperso	URD
Asociado a urbano	AU
Infraestructura social	IS
Terciario	T
Industrial concentrado	INC
Industrial disperso	IND
Agrícola-secano	AS
Agrícola-regadío	AR
Otros usos rurales	OR
Forestal	F
Infraestructuras: carreteras	ICA
Infraestructuras: ferrocarriles	IF
Infraestructuras: puertos y aeropuertos	IA
Infraestructuras: energía	IE
Infraestructuras: comunicaciones	ICO
Infraestructuras: hidráulico-sanitarias	IH
Infraestructuras: residuos	IR
Masas de agua	MA
Otras áreas sin riesgo	OA

Figura 21. Categorías de uso de suelo adoptadas para los mapas de riesgo

La correspondencia establecida entre los usos del suelo SIOSE y las categorías propuestas en los mapas de riesgo de la parte española Demarcación Hidrográfica del Tajo se ha redefinido con motivo de la revisión del segundo ciclo de la Directiva. La correspondencia actual se muestra en la siguiente tabla.

COBERTURAS SIMPLES SIOSE

Cobertura artificial		
Edificación		EDF
Zona verde artificial y arbolado urbano		ZAU
Lámina de agua artificial		LAA
Vial, aparcamiento o zona peatonal sin vegetación		VAP
Otras construcciones		OCT
Suelo no edificado		SNE
Zonas de extracción o vertido		ZEV
Cultivos		
Cultivos herbáceos		
Arroz		CHA
Cultivos herbáceos distintos de arroz		CHL
Cultivos leñosos		
Frutales		
Frutales cítricos		LFC
Frutales no cítricos		LFN
Viñedo		LVI
Olivar		LOL
Otros cultivos leñosos		LOC
Prados		PRD
Pastizal		PST
Arbolado forestal		
Frondosas		
Frondosas caducifolias		FDC
Frondosas perennifolias		FDP
Coníferas		CNF
Matorral		MTR
Terrenos sin vegetación		
Playas, dunas y arenales		PDA
Suelo desnudo		SDN
Zonas quemadas		ZQN
Glaciares y nieves permanentes		GNP
Ramblas		RMB
Roquedo		
Acantilados marinos		ACM
Afloramientos rocosos y roquedos		ARR
Canchales		CCH
Coladas lávicas y cuaternarias		CLC

ACTIVIDAD ECONÓMICA

Urbano concentrado	Urbano disperso
Asociado a urbano	
Asociado a urbano	Otros usos rurales
Asociado a urbano	
Otros usos rurales	Distintas infraestructuras
Asociado a urbano	Otras áreas sin riesgo
Otros usos rurales	Industrial disperso

Agrícola regadío	
Agrícola secano	Agrícola regadío

Agrícola regadío	
Agrícola secano	Agrícola regadío
Agrícola secano	
Agrícola secano	
Agrícola secano	
Otras áreas sin riesgo	
Otras áreas sin riesgo	

Forestal	
Forestal	
Forestal	
Forestal	Otras áreas sin riesgo

Otras áreas sin riesgo	
Otras áreas sin riesgo	
Otras áreas sin riesgo	
Otras áreas sin riesgo	
Masas de agua	

Otras áreas sin riesgo	
Otras áreas sin riesgo	
Otras áreas sin riesgo	
Otras áreas sin riesgo	

Coberturas húmedas		
	Humedales continentales	
	Zonas pantanosas	HPA
	Turberas	HTU
	Salinas continentales	HSA
	Humedales marinos	
	Marismas	HMA
	Salinas marinas	HSM
Cobertura de agua		
	Aguas continentales	
	Cursos de agua	ACU
	Láminas de agua	
	Lagos y lagunas	ALG
	Embalses	AEM
	Aguas marinas	
	Lagunas costeras	ALC
	Estuarios	AES
	Mares y océanos	AMO

Masas de agua	Otras áreas sin riesgo
Otros usos rurales	Otras áreas sin riesgo
Inf. Hidráulico-sanitarias	Otras áreas sin riesgo

Masas de agua	
Inf. Hidráulico-sanitarias	Otras áreas sin riesgo

Masas de agua	
---------------	--

Masas de agua	
Masas de agua	

Masas de agua	
Masas de agua	
Masas de agua	

COBERTURAS COMPUESTAS PREDEFINIDAS

Dehesa	DHS
Olivar viñedo	OVD
Asentamiento agrícola residencial	AAR
Huerta familiar	UER
Artificial compuesto	
Urbano mixto	
Casco	UCS
Ensanche	UEN
Discontinuo	UDS
Industrial	
Polígono industrial ordenado	IPO
Polígono industrial sin ordenar	IPS
Industria aislada	IAS
Primario	
Agrícola / ganadero	PAG
Forestal	PFT
Minero extractivo	PMX
Piscifactoría	PPS
Terciario	
Comercial y oficinas	TCO
Complejo hotelero	TCH
Parque recreativo	TPR
Camping	TCG

ACTIVIDAD ECONÓMICA

Otras áreas sin riesgo	Forestal
Agrícola secano	
Urbano disperso	Agrícola secano - regadío
Agrícola secano	Agrícola regadío

Urbano concentrado
Urbano concentrado
Urbano disperso

Industrial concentrado
Industrial concentrado
Industrial disperso

Otros usos rurales
Otros usos rurales
Industrial disperso
Otros usos rurales

Terciario
Terciario
Terciario
Terciario

	Equipamiento dotacional			
	Administrativo institucional	EAI		Infraestructura social
	Sanitario	ESN		Infraestructura social
	Cementerio	ECM		Infraestructura social
	Educación	EDU		Infraestructura social
	Penitenciario	EPN		Infraestructura social
	Religioso	ERG		Infraestructura social
	Cultural	ECL		Infraestructura social
	Deportivo	EDP		Infraestructura social
	Campo de golf	ECG		Terciario
	Parque urbano	EPU		Infraestructura social
	Infraestructuras			
	Transporte			
	Red viaria	NRV		Infraestructuras: carreteras
	Red ferroviaria	NRF		Infraestructuras: ferrocarriles
	Portuario	NPO		Infraestructuras: puertos y aeropuertos
	Aeroportuario	NAP		Infraestructuras: puertos y aeropuertos
	Energía			
	Eólica	NEO		Infraestructuras: energía
	Solar	NSL		Infraestructuras: energía
	Nuclear	NCL		Infraestructuras: energía
	Eléctrica	NEL		Infraestructuras: energía
	Térmica	NTM		Infraestructuras: energía
	Hidroeléctrica	NHD		Infraestructuras: energía
	Gaseoducto / oleoducto	NGO		Infraestructuras: energía
	Telecomunicaciones	NTC		Infraestructuras: comunicaciones
	Suministro de agua			
	Depuradoras y potabilizadoras	NDP		Infraestructuras: hidráulico-sanitarias
	Deslinizadoras	NDS		Infraestructuras: hidráulico-sanitarias
	Conducciones y canales	NCC		Infraestructuras: hidráulico-sanitarias
	Residuos			
	Vertederos y escombreras	NVE		Infraestructuras: residuos
	Plantas de tratamiento	NPT		Infraestructuras: residuos

Tabla 6: Correspondencia de las etiquetas del SIOSE con las categorías para los mapas de riesgo de actividad económica

Para obtener la valoración económica del riesgo, se ha empleado la metodología propuesta en el documento de “*Propuesta de mínimos para la realización de los mapas de riesgo de Inundación*”, elaborada por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico en 2025, que se concreta en dos pasos:

1. Asignación de un valor monetario según la categoría de uso del suelo inundada.
2. Aplicación de un coeficiente de reducción del valor anterior en función del calado obtenido en los mapas de peligrosidad

Las tablas siguientes muestran los valores adoptados en este proceso.

Uso del suelo	Valor del riesgo inicial (€/m ²)
Urbano concentrado	
Edificación asociada a urbano concentrado (sin desagregar edificaciones)	440
Edificación asociada a urbano concentrado (edificios desagregados)	500
Urbano disperso	
Edificación asociada a urbano disperso (sin desagregar edificaciones)	215
Edificación asociada a urbano disperso (edificios desagregados)	325
Asociado a urbano	190
Infraestructura social	250
Terciario	475
Industrial concentrado	
Industrial concentrado (sin desagregar edificaciones)	475
Industrial concentrado (edificios desagregados)	565
Industrial disperso	
Industrial disperso (sin desagregar edificaciones)	215
Industrial disperso (edificios desagregados)	475
Agrícola – Secano	1,25
Agrícola – Regadío	6,25
Otros usos rurales	0,65
Forestal	0
Infraestructuras: carreteras	315
Infraestructuras: ferrocarriles	440
Infraestructuras: aeroportuarias	565
Infraestructuras: energía	625
Infraestructuras: comunicaciones	625
Infraestructuras: hidráulico - sanitarias	625
Infraestructuras: residuos	190
Masas de agua	0
Otras áreas sin riesgo económico	0

Tabla 7: Valor del riesgo (€/m²) en función del uso del suelo

Calado (m)	Coefficiente minorizante
0 - 0,3	0,2
0,3 - 0,7	0,6
0,7 - 2	0,9
> 2	1

Tabla 8: Curva de daños en función del calado

El resultado de los mapas de riesgo de afección a la actividad económica muestra un mapa de polígonos que ocupan la zona inundable para cada periodo de retorno, clasificados según

su uso de suelo mayoritario. Además, este mapa presenta información en cuanto a la potencial valoración económica de las pérdidas que se producirían en caso de inundación. No ha de entenderse esta valoración económica como un valor absoluto monetario de las pérdidas, sino como un valor útil para la comparación de unas zonas inundables respecto a otras de cara a priorizar las actuaciones a realizar en los planes de gestión del riesgo.

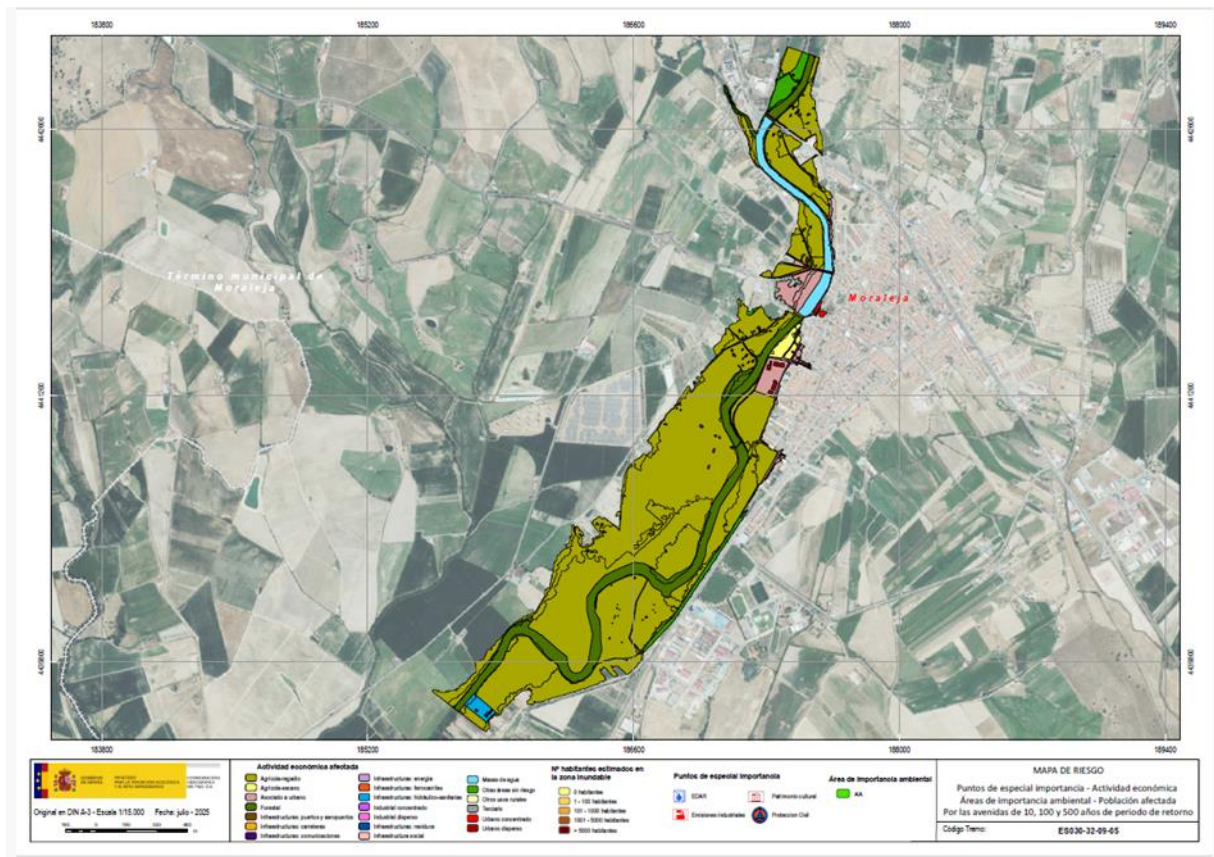


Figura 22: Ejemplo de mapa de riesgo de afección a la actividad económica asociada en el tramo ARPSI ES030-32-09-05 Rivera de Gata en Moraleja

4.3 Afección a los puntos de especial importancia

Para el cumplimiento del R.D. 903/2010, de 9 de Julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación, los mapas de riesgo deben incluir, además de los puntos anteriormente descritos, una serie de elementos recogidos en el art. 9:

“c) Instalaciones industriales a que se refiere el anejo I de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de Prevención y Control Integrado de la Contaminación que puedan ocasionar contaminación accidental en caso de inundación así como las estaciones depuradoras de aguas residuales

e) *Cualquier otra información que se considere útil...*

Dado que la normativa de referencia ha sido actualizada, las instalaciones que se incluyen en los mapas son las que responden a las características del anejo I del RDL 1/2016.

Por otra parte, también se hace referencia a las consecuencias sobre el patrimonio cultural y el medio ambiente en el art. 1 tanto de la Directiva 2007/60/CE como de su transposición al derecho español mediante el R.D. 903/2010.

Por esta razón, se ha recopilado la información siguiente:

- *Emisiones industriales (antes “Instalaciones industriales a que se refiere el anejo I de la Ley 16/2002”)*
- *Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales (EDAR)*
- *Patrimonio cultural*
- *Elementos significativos para Protección Civil*
- *Zonas protegidas para la captación de aguas destinadas al consumo humano*
- *Masas de agua de uso recreativo*
- *Zonas para la protección de hábitats o especies (LIC, ZEPA y, en su caso, otros hábitats de interés)*
- *Masas de agua de la Directiva Marco del Agua*

Los puntos de especial importancia establecidos en la “*Propuesta de mínimos para la realización de los mapas de riesgo de inundación*” son los siguientes:

- Emisiones industriales según la normativa vigente en este ámbito.
- Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales – EDAR.
- Elementos de patrimonio cultural relevantes
- Puntos de especial importancia para Protección Civil en la gestión de la emergencia.

Estos puntos se disgregan según la siguiente tabla:

PUNTOS DE ESPECIAL IMPORTANCIA		
Emisiones industriales	EDAR	Patrimonio cultural
Seguridad	Sanidad	Educación
Residencial especial	Concurrencia pública destacada	Servicios básicos
Transporte	Industria	Vías de comunicación

Tabla 9. Puntos de especial importancia

La información de base utilizada para la identificación de los puntos de especial importancia de este tipo de mapa ha sido la procedente de distintas fuentes oficiales. Principalmente la cartografía facilitada por los organismos de Protección Civil y la Base Topográfica Nacional (BTN25), así como otros registros nacionales de distintas categorías, ortofotografía aérea, SIOSE, etc.

El resultado de estos mapas de riesgo es vectorial tipo punto, como el que se muestra en la siguiente imagen:

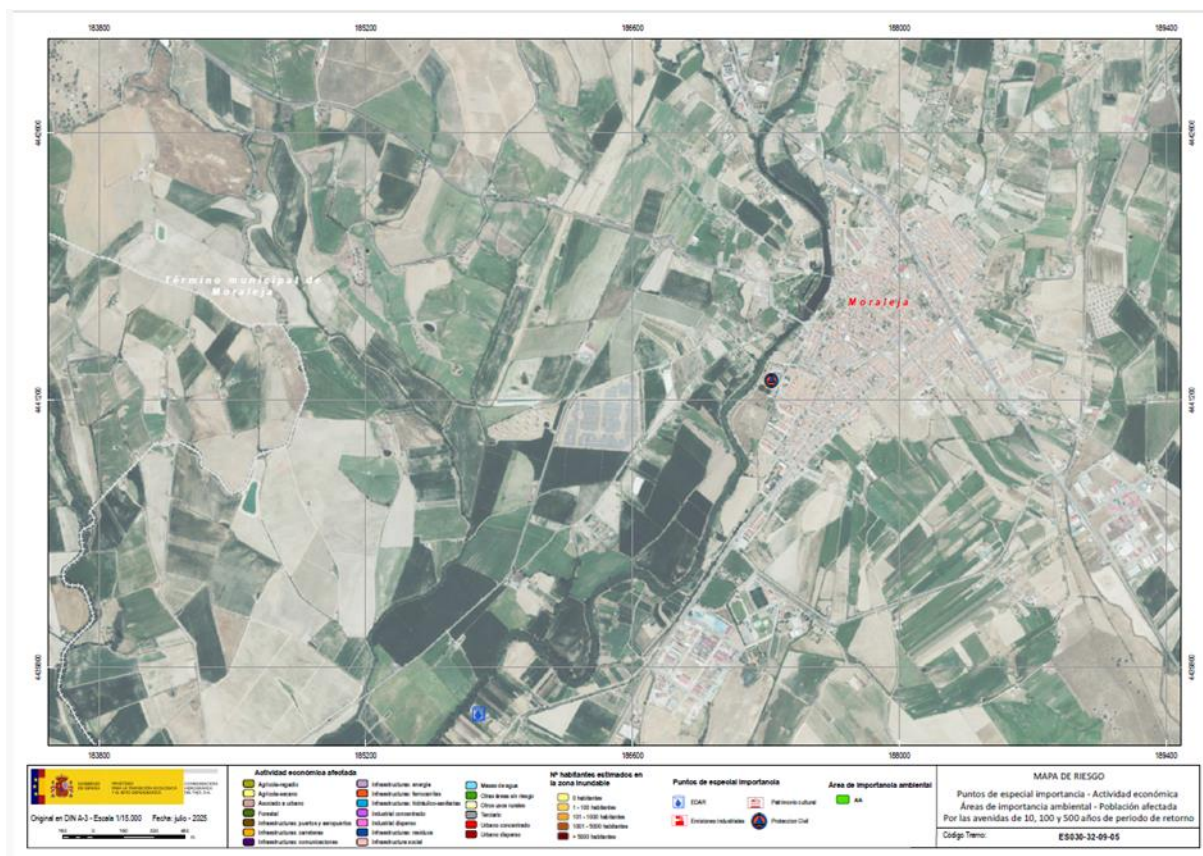


Figura 23: Ejemplo de mapa de riesgo con puntos de especial importancia asociada en el tramo ARPSI ES030-32-09-05 Rivera de Gata en Moraleja

4.4 Afección a las áreas de importancia medioambiental

Para el cumplimiento del R.D. 903/2010, de 9 de Julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación, los mapas de riesgo deben incluir, además de los puntos anteriormente descritos, una serie de elementos recogidos en el art. 9:

“d) Zonas protegidas para la captación de aguas destinadas al consumo humano, masas de agua de uso recreativo y zonas para la protección de hábitats o especies que pueden resultar afectas”

Las categorías establecidas en la “Propuesta de mínimos para la realización de los mapas de riesgo de inundación” para las áreas de importancia medioambiental, son las siguientes:

ÁREAS DE IMPORTANCIA MEDIOAMBIENTAL
Masas de agua de la Directiva Marco del Agua
Zonas protegidas para la captación de aguas destinadas al consumo humano
Masas de agua de uso recreativo
Zonas para la protección de hábitats o especies

Tabla 10. Categorías Áreas de Importancia Medioambiental

La capa correspondiente se ha obtenido superponiendo cada envolvente a las capas GIS con la información puntual de base de las zonas de importancia ambiental incluidas en las capas de libre difusión de la C.H.T. y el MITECO de los siguientes tipos:

- *Masas de agua de la Directiva Marco del Agua: obtenidas del área de descargas del MITECO que recoge las capas de masas de agua superficiales reflejadas en los Planes hidrológicos de Cuenca (2022-2027).*
- *Zonas protegidas para la captación de aguas destinadas al consumo humano: obtenidas del área de descargas del MITECO, capa de zonas protegidas de aguas potables recogidas en los Planes hidrológicos de Cuenca (2022-2027).*
- *Masas de agua de uso recreativo. Son las declaradas como “aguas de baño” en la Directiva 2006/7/CE. El censo de estas se ha obtenido a través del área de descargas del MITECO (sistema Náyade).*
- *Zonas para la protección de hábitats y especies: Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPAs), y las Zonas de Especial Conservación (ZEC), designadas por la Comisión Europea a partir de Lugares de Interés Comunitario (LICs). Obtenidas del área de descargas del MITECO que las recopila en la capa de Red Natura 2000.*

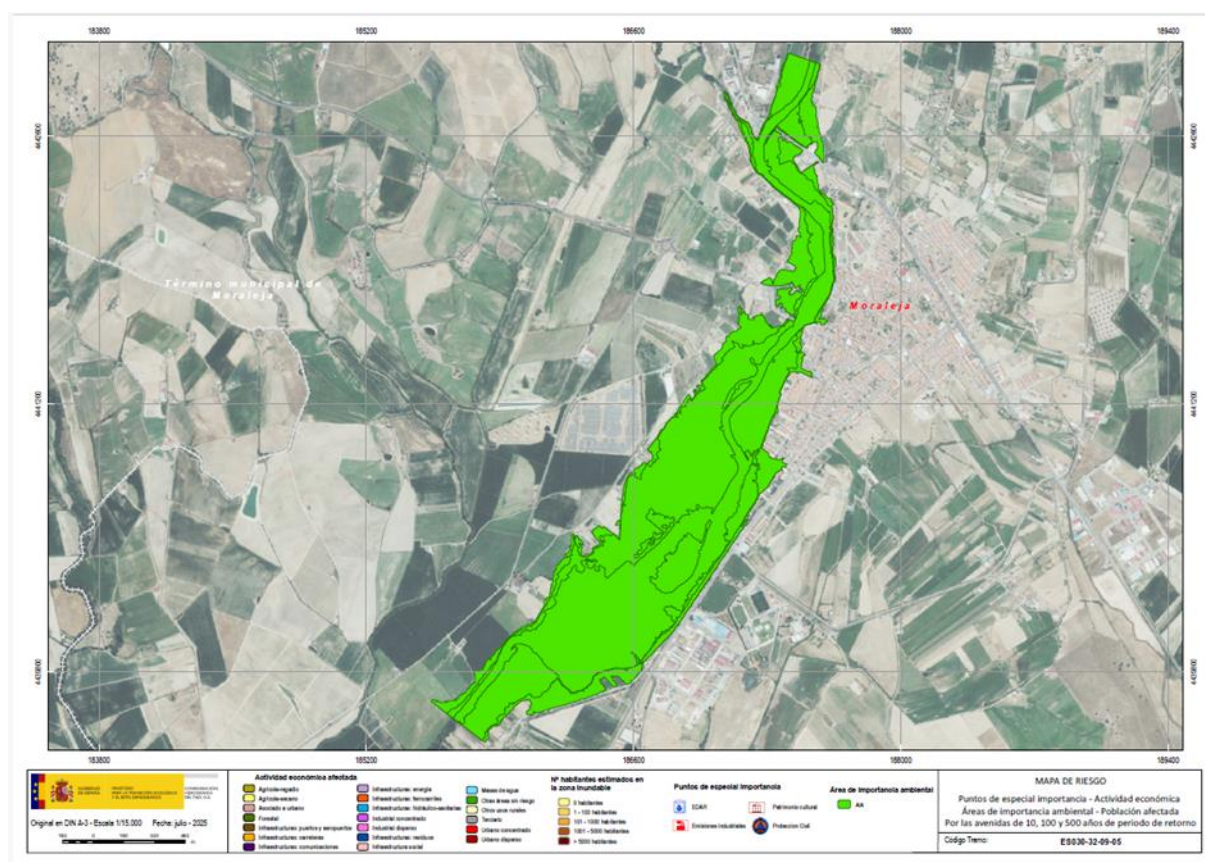


Figura 24: Ejemplo de mapa de riesgo con afección medioambiental e información asociada en el tramo ARPSI ARPSI ES030-32-09-05 Rivera de Gata en Moraleja

5 Fichas de tramos ARPSIS nuevos y modificados

En el Anejo 1 de esta Memoria se incluyen las fichas de los 9 tramos ARPSI resultantes de la EPRI de tercer ciclo (las 2 prolongaciones de tramos existentes, 6 nuevos tramos y 1 revisión de un tramo de primer ciclo, como se describe en el apartado 2) que contienen la siguiente información:

- Datos identificativos del tramo: código, cauce, cuenca, provincia y términos municipales.
- Mapa de situación del tramo.
- Topografía y batimetría: breve resumen de los datos empleados para la elaboración de los modelos digitales el terreno.
- Hidrología: método de cálculo de caudales en cada tramo y cifras de caudales asociados a la máxima crecida ordinaria y a las avenidas de alta, media y alta probabilidad de presentación (períodos de retorno de 10, 100 y 500 años, respectivamente).
- Hidráulica: breve descripción del modelo hidráulico empleado y de sus datos de partida.
- Geomorfología: delimitaciones geomorfológicas efectuadas.
- Inundaciones históricas: existencia de registros.
- Resultados de los mapas de riesgo para la avenida de $T = 500$ años: población afectada, afecciones a bienes culturales o vías de comunicación, elementos medioambientales o de interés para Protección Civil, etc.

6 Conclusiones

1. En el primer ciclo de la Directiva de Inundaciones se elaboraron los Mapas de Peligrosidad y Riesgo de Inundación de 539,32 km de cauces del territorio español de la Demarcación Hidrográfica del Tajo divididos en 186 tramos. Todos ellos se correspondían con las 33 ARPSIs seleccionadas en la primera versión de la Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación.
2. En el segundo ciclo de la Directiva de Inundaciones se elaboraron los Mapas de Peligrosidad y Riesgo de Inundación de 585,228 km de cauces del territorio español de la Demarcación Hidrográfica del Tajo divididos en 221 tramos agrupados en las 33 ARPSIs.
3. Durante el tercer ciclo en la revisión y actualización de la Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo (EPRI- 3^{er} Ciclo) se han identificado 227 tramos fluviales definidos como ARPSIs con una longitud total de 609,263 km agrupados en 33 Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSIs).
4. En la actualidad, para consulta pública, se publican los mapas de peligrosidad y riesgo del 3^{er} ciclo correspondientes a los tramos ARPSIS nuevos y modificados respecto a los ciclos anteriores:
 - 2 prolongaciones de tramos existentes:
 - Tramo 5 del ARPSI ES030-17-05: Río Alberche en Aldea del Fresno (Madrid), que se prolonga hacia aguas arriba en una longitud de 5,760 km, pasando a tener una longitud total de 7,031 km.
 - Tramo 7 de la ARPSI ES030-30-08: Arroyo de Valdeciervo en Zarza de Granadilla (Cáceres), que se prolonga aguas abajo en una longitud de 0,759 km, pasando a tener una longitud total de 1,421 km.
 - 6 nuevos tramos que se han añadido en la revisión y actualización de la EPRI, con una longitud conjunta de 17,516 km.
 - Revisión de una ARPSI de primer ciclo, ES030-32-09-05, Rivera de Gata en Moraleja, con una longitud de 5,30 km.
5. Los mapas de peligrosidad que se han elaborado incluyen, además de las láminas de inundación de los escenarios alta, media y baja probabilidad de inundación, la delimitación del dominio público hidráulico, de las zonas de servidumbre y policía, y de la zona de flujo preferente.
6. La información de los Mapas de Riesgo y Peligrosidad se encuentra publicada en la web de la Confederación Hidrográfica del Tajo (www.chtajo.es), en el apartado de Gestión de los Riesgos de Inundación.

7. Una vez concluido el proceso de consulta pública y efectuadas las modificaciones correspondientes, tras el informe del Comité de Autoridades Competentes, los mapas se remitirán al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico para su remisión a la Comisión Europea a través del sistema WISE (Water Information System for Europe).
8. Los Mapas de Peligrosidad y Riesgo constituyen una herramienta útil para el desarrollo de los Planes de Gestión del Riesgo de Inundación.

ANEJO 1: FICHAS DE TRAMOS ARPSI NUEVOS Y MODIFICADOS